

1272.C0467



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
Takayuki OGASAHARA, et al.)	Examiner: Unassigned
Application No.: 09/903,609)	Group Art Unit: 2622
Filed: July 13, 2001)	
For: IMAGE PROCESSOR, METHOD FOR)	October 24, 2001
PROCESSING IMAGE, PRINTING)	
APPARATUS, PRINTING METHOD,)	
PROGRAM, STORAGE MEDIUM)	
THAT STORED COMPUTER-)	
READABLE PROGRAM CODE)	

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

JAPAN	2000-216699	July 17, 2000
JAPAN	2000-264355	August 31, 2000
JAPAN	2001-199988	June 29, 2001.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010 All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Mark A. Williamson", written over a horizontal line.

Attorney for Applicants
Mark A. Williamson
Registration No. 33,628

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

MAW/dc
DC_MAIN 75692 v 1



CFC 467 US

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

09/903,609
Takayuki Ogasahara
July 13, 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 8月31日

出願番号

Application Number:

特願2000-264355

出願人

Applicant(s):

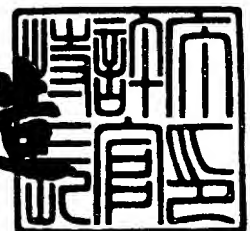
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 4304009

【提出日】 平成12年 8月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/00

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、記録装置、および記録方法

【請求項の数】 22

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 小笠原 隆行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 川床 徳宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 今野 裕司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 藤田 美由紀

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 枝村 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 前田 哲宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 田鹿 博司

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-216699

【出願日】 平成12年 7月17日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 2 6 4 3 5 5

【包括委任状番号】 9703598

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、記録装置、および記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被記録媒体に画像を記録するための入力画像データの濃度レベルに応じて、前記被記録媒体上の単位面積当たりにおける低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を決定する画像処理装置において、

前記濃度レベルが高くなるにしたがって、前記単位面積内の複数の画素の少なくとも 1 つに対して、前記低濃度のドットを 2 つ分以上形成してから、前記単位面積内に前記高濃度のドットを形成するように、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成量を決定する決定手段を備えた

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記決定手段は、前記濃度レベルが高くなるにしたがって、前記単位面積内の全ての画素に対して、前記低濃度のドットを 2 つ分以上形成してから、前記単位面積内に前記高濃度のドットを形成するように、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成量を決定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記決定手段は、前記単位面積内の 1 画素に対する前記高濃度のドットの形成量を最大 1. 25 個分とするように、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成量を決定する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記低濃度の 1 ドットと前記高濃度の 1 ドットは、前記単位面積内の 1 画素を埋める大きさであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記低濃度の 1 ドットと前記高濃度の 1 ドットの形成面積は、前記単位面積内の 1 画素の面積の 2 倍以上であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記決定手段は、前記濃度レベルが高くなるにしたがって、前記単位面積内に前記高濃度のドットを形成し始めるときにおける前記濃度レベルとして、Granularity 評価関数における粒状度 G が 0. 6 以下となる濃度レ

ベルを設定し、

前記Granularity評価関数は、画像Pに視覚フィルタをかけた画像P'内の画素値の標準偏差を粒状度Gとして、下式によって表されることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の画像処理装置。

【数1】

$$G = \left\{ 1 / (N^2 - 1) \sum_{i,j=1}^N (P'_{ij} - \bar{P})^2 \right\}^{1/2}$$

$$\bar{P} = 1 / N^2 \sum_{i,j=1}^N P'_{ij}$$

$$P'_{ij} = \text{IFFT} \{ \text{FFT}(P_{ij}) \sum V(f) \}$$

$$V(f) = \begin{cases} 5.05e^{-0.138f} (1 - e^{-0.1f}) & : f \geq 5 \\ 1 & : f < 5 \end{cases}$$

i : X方向の画素位置

j : Y方向の画素位置

N : 画像PのX方向およびY方向のサイズ

【請求項7】 前記決定手段は、前記濃度レベルが高くなるにしたがって、前記単位面積内に前記高濃度のドットを形成し始めるときにおける前記濃度レベルとして、前記Granularity評価関数における粒状度Gが0.4以下となる濃度レベルを設定する

ことを特徴とする請求項6に記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記低濃度のドットと前記高濃度のドットは、前記被記録媒体に着弾する淡インクと濃インクによって形成されるインクドットであることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項9】 被記録媒体に画像を記録するための入力画像データの濃度レベルに応じて、前記被記録媒体上の単位面積当たりにおける低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を決定する画像処理方法において、

前記濃度レベルが高くなるにしたがって、前記単位面積内の複数の画素の少なくとも1つに対して、前記低濃度のドットを2つ分以上形成してから、前記単

位面積内に前記高濃度のドットを形成するように、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成量を決定する

ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 0】 前記濃度レベルが高くなるにしたがって、前記単位面積内の全ての画素に対して、前記低濃度のドットを 2 つ分以上形成してから、前記単位面積内に前記高濃度のドットを形成するように、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成量を決定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 1】 前記決定手段は、前記単位面積内の 1 画素に対する前記高濃度のドットの形成量を最大 1. 2 5 個分とするように、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成量を決定する

ことを特徴とする請求項 9 または 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】 前記低濃度の 1 ドットと前記高濃度の 1 ドットは、前記単位面積内の 1 画素を埋める大きさであることを特徴とする請求項 9 から 1 1 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 1 3】 前記低濃度の 1 ドットと前記高濃度の 1 ドットの形成面積は、前記単位面積内の 1 画素の面積の 2 倍以上であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 4】 前記濃度レベルが高くなるにしたがって、前記単位面積内に前記高濃度のドットを形成し始めるときにおける前記濃度レベルとして、Granularity 評価関数における粒状度 G が 0. 6 以下となる濃度レベルを設定し、

前記 Granularity 評価関数は、画像 P に視覚フィルタをかけた画像 P' 内の画素値の標準偏差を粒状度 G として、下式によって表されることを特徴とする請求項 9 から 1 3 のいずれかに記載の画像処理方法。

【数 2】

$$G = \left\{ 1 / (N^2 - 1) \sum_{i,j=1}^N (P'_{ij} - \bar{P})^2 \right\}^{1/2}$$

$$\bar{P} = 1 / N^2 \sum_{i,j=1}^N P'_{ij}$$

$$P'_{ij} = \text{IFFT} \{ \text{FFT}(P'_{ij}) \sum V(f) \}$$

$$V(f) = \begin{cases} 5.05e^{-0.138f} (1 - e^{-0.1f}) & : f \geq 5 \\ 1 & : f < 5 \end{cases}$$

i : X 方向の画素位置

j : Y 方向の画素位置

N : 画像 P の X 方向および Y 方向のサイズ

【請求項 15】 前記濃度レベルが高くなるにしたがって、前記単位面積内に前記高濃度のドットを形成し始めるときにおける前記濃度レベルとして、前記 Granularity 評価関数における粒状度 G が 0.4 以下となる濃度レベルを設定する

ことを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理方法。

【請求項 16】 前記低濃度のドットと前記高濃度のドットは、前記被記録媒体に着弾する淡インクと濃インクによって形成されるインクドットであることを特徴とする請求項 9 から 15 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 17】 被記録媒体に画像を記録するための入力画像データの濃度レベルに応じて、前記被記録媒体上の単位面積当たりにおける低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を決定する画像処理装置を備え、前記被記録媒体と相対移動可能な記録ヘッドを用いて、前記濃度レベルに応じて形成量が決定された前記低濃度のドットと前記高濃度のドットを前記被記録媒体に形成可能な記録装置において、

前記画像処理装置として、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の画像処理装置を備えたことを特徴とする記録装置。

【請求項 18】 前記記録ヘッドは、前記低濃度のドットを形成する淡イン

クと、前記高濃度のドットを形成する濃インクと、を吐出可能なインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項 1 7 に記載の記録装置。

【請求項 1 9】 前記インクジェット記録ヘッドは、前記淡インクおよび前記濃インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する電気熱変換体を有することを特徴とする請求項 1 8 に記載の記録装置。

【請求項 2 0】 被記録媒体に画像を記録するための入力画像データの濃度レベルに応じて、前記被記録媒体上の単位面積当たりにおける低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を決定し、前記被記録媒体と相対移動可能な記録ヘッドを用いて、前記濃度レベルに応じて形成量が決定された前記低濃度のドットと前記高濃度のドットを前記被記録媒体に形成する記録方法において、

前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成数を決定するために、請求項 9 から 1 6 のいずれかに記載の画像処理方法を用いることを特徴とする記録方法。

【請求項 2 1】 前記決定手段は、前記低濃度のドットの記録密度が最大値になる階調信号よりも低い階調信号で、前記単位面積内に前記高濃度のドットを形成するように、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成量を決定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 2 2】 前記低濃度のドットの記録密度が最大値になる階調信号よりも低い階調信号で、前記単位面積内に前記高濃度のドットを形成するように、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成量を決定する

ことを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入力画像データの濃度レベルに応じて、被記録媒体に対する高濃度のドットと低濃度のドットの形成量を決定するための画像処理装置および画像処理装置と、それらを用いた記録装置および記録方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来のインクジェット記録装置としては、例えば、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の3色のインク、あるいはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラック（K）の4色のインクを用い、それらのインクを被記録媒体に打ち込むことによって、ドットを形成するものがある。このような記録装置においては、画像のハイライト部（低濃度領域）において、ドットが目立って粒状感が大きくなってしまう場合がある。このようなドットの粒状感を小さくする方法としては、シアンやマゼンタなど明度の低いインクに関して、通常のインク濃度の $1/3 \sim 1/6$ 程度の低濃度の淡インクをも用いる方法がある。淡インクを用いての記録方式としては、次の3つがある。

（1）ハイライト部に淡インクを打ち込み、シャドウ（高濃度領域）に淡インクを重ね打ちする。

（2）ハイライト部に淡インクを打ち込み、シャドウ部に濃インクを打ち込む。

（3）ハイライト部に淡インクを打ち込み、中濃度領域に中濃度のインクを打ち込み、シャドウ部に濃インクを打ち込む。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記（1）の記録方式の場合は、淡インクを重ね打ちすることによってシャドウ部の濃度アップを図るため、通常よりも淡インクの消費量が多くなって、ランニングコストが高くなってしまふ。さらに、濃度を確保するために、特に2次色や3次色などの記録時には、インクの打ち込み量の増加によって、インクが溢れて、画質低下が起きてしまふ。また、インクの最大打ち込み量との関係から、使用可能な被記録媒体が限定される。

【0004】

上記（2）の記録方式の場合は、ハイライト部とシャドウ部に打ち込むインクを使い分けることで、ハイライト部における粒状感の低減と、シャドウ部における濃度アップおよびインク消費量の低減と、の両立を図っている。しかし、淡インクの濃度を可能な限り薄くした場合、ハイライト部の粒状感は小さくなるが、淡インクと濃インクとの濃度差が大きくなるため、淡インクのドットの形成領域内に濃インクのドットが入り始める中濃度領域においては、ドットが目立って粒

状感が大きくなってしまふ。また、中濃度領域におけるドットの粒状感を小さくすべく、淡インクの濃度を上げた場合には、その淡インクのドットが見えてしまい、ハイライト部におけるドットが目立って粒状感が大きくなってしまふ。

【0005】

上記（3）の記録方式の場合は、中濃度のインクを用いることによって、中濃度領域におけるドットの粒状感は小さくなるが、1つの色相に対して、濃インク、中濃度インク、および淡インク吐出用の3種の記録ヘッド、および3種のインクを備える必要があり、コストアップの要因となってしまう。さらに、画像処理を行う際に、1つの色相に対して3つの色テーブルをもたなければならないために、画像処理が複雑になってしまう。

【0006】

また、淡インクを使用しない記録方式としては、淡インクを用いた上記（1）、（2）、（3）と同様の画質を達成するために、例えば、ドットを形成するインク滴を約0.5 p l（ピコリットル）の小液滴とし、通常よりも小さいドットを形成して、ハイライト部の粒状感を低減する方法がある。しかし、この記録方式では、記録解像度が上がって記録速度が遅くなったり、インク滴を目標着弾位置に安定的に着弾させることが難しくなり、また記録ヘッドの製造が困難となるために、記録ヘッドの歩留まりの悪化によるコストアップを招くおそれがある。

【0007】

本発明の目的は、低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を最適に設定して、全濃度領域に渡ってドットの粒状感を小さくすることができる画像処理装置、画像処理方法、記録装置、および記録方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像処理装置は、被記録媒体に画像を記録するための入力画像データの濃度レベルに応じて、前記被記録媒体上の単位面積当たりにおける低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を決定する画像処理装置において、前記濃度レベルが高くなるにしたがって、前記単位面積内の複数の画素の少なくとも1つに対して、前記低濃度のドットを2つ分以上形成してから、前記単位面積内に前記

高濃度のドットを形成するように、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成量を決定する決定手段を備えたことを特徴とする。

【0009】

本発明の画像処理方法は、被記録媒体に画像を記録するための入力画像データの濃度レベルに応じて、前記被記録媒体上の単位面積当たりにおける低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を決定する画像処理方法において、前記濃度レベルが高くなるにしたがって、前記単位面積内の複数の画素の少なくとも1つに対して、前記低濃度のドットを2つ分以上形成してから、前記単位面積内に前記高濃度のドットを形成するように、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成量を決定することを特徴とする。

【0010】

本発明の記録装置は、被記録媒体に画像を記録するための入力画像データの濃度レベルに応じて、前記被記録媒体上の単位面積当たりにおける低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を決定する画像処理装置を備え、前記被記録媒体と相対移動可能な記録ヘッドを用いて、前記濃度レベルに応じて形成量が決定された前記低濃度のドットと前記高濃度のドットを前記被記録媒体に形成可能な記録装置において、前記画像処理装置として、上記本発明の画像処理装置を備えたことを特徴とする。

【0011】

本発明の記録方法は、被記録媒体に画像を記録するための入力画像データの濃度レベルに応じて、前記被記録媒体上の単位面積当たりにおける低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を決定し、前記被記録媒体と相対移動可能な記録ヘッドを用いて、前記濃度レベルに応じて形成量が決定された前記低濃度のドットと前記高濃度のドットを前記被記録媒体に形成する記録方法において、前記低濃度のドットと前記高濃度のドットの形成数を決定するために、上記本発明の画像処理方法を用いることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の特徴構成部分の実施形態の説明に先立ち、まず、本発明の基本

構成部分の実施形態を図 1 から図 1 0 に基づいて説明する。

【0013】

なお、以下に説明する実施形態では、インクジェット記録方式を用いた記録装置としてプリンタを例に挙げ説明する。

【0014】

そして、本明細書において、「プリント」（「記録」という場合もある）とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わず、また人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わず、広くプリント媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、または媒体の加工を行う場合も言うものとする。

【0015】

ここで、「プリント媒体」とは、一般的なプリント装置で用いられる紙のみならず、広く、布、プラスチック・フィルム、金属板等、ガラス、セラミックス、木材、皮革等、インクを受容可能な物も言うものとする。

【0016】

さらに、「インク」（「液体」という場合もある）とは、上記「プリント」の定義と同様広く解釈されるべきもので、プリント媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成またはプリント媒体の加工、或いはインクの処理（例えばプリント媒体に付与されるインク中の色材の凝固または不溶化）に供され得る液体を言うものとする。

【0017】

〔装置本体〕

図 1 及び図 2 にインクジェット記録方式を用いたプリンタの概略構成を示す。図 1 において、この実施形態におけるプリンタの装置本体 M 1 0 0 0 の外郭は、下ケース M 1 0 0 1、上ケース M 1 0 0 2、アクセスカバー M 1 0 0 3 及び排出トレイ M 1 0 0 4 を含む外装部材と、その外装部材内に収納されたシャーシ M 3 0 1 9（図 2 参照）とから構成される。

【0018】

シャーシ M 3 0 1 9 は、所定の剛性を有する複数の板状金属部材によって構成

され、記録装置の骨格をなし、後述の各記録動作機構を保持するものとなっている。

また、前記下ケースM1001は装置本体M1000の外装の略下半部を、上ケースM1002は装置本体M1000の外装の略上半部をそれぞれ形成しており、両ケースの組合せによって内部に後述の各機構を収納する収納空間を有する中空体構造をなしている。装置本体M1000の上面部及び前面部には、それぞれ、開口部が形成されている。

【0019】

さらに、排出トレイM1004は、その一端部が下ケースM1001に回転自在に保持され、その回転によって下ケースM1001の前面部に形成される前記開口部を開閉させ得るようになっている。このため、記録動作を実行させる際には、排出トレイM1004を前面側へと回転させて開口部を開成させることにより、ここから記録シートが排出可能となると共に排出された記録シートPを順次積載し得るようになっている。また、排紙トレイM1004には、2枚の補助トレイM1004a, M1004bが収納されており、必要に応じて各トレイを手前に引き出すことにより、用紙の支持面積を3段階に拡大、縮小させ得るようになっている。

【0020】

アクセスカバーM1003は、その一端部が上ケースM1002に回転自在に保持され、上面に形成される開口部を開閉し得るようになっており、このアクセスカバーM1003を開くことによって本体内部に収納されている記録ヘッドカートリッジH1000あるいはインクタンクH1900等の交換が可能となる。なお、ここでは特に図示しないが、アクセスカバーM1003を開閉させると、その裏面に形成された突起がカバー開閉レバーを回転させるようになっており、そのレバーの回転位置をマイクロスイッチなどで検出することにより、アクセスカバーの開閉状態を検出し得るようになっている。

【0021】

また、上ケースM1002の後部上面には、電源キーE0018及びレジュームキーE0019が押下可能に設けられると共に、LED E0020が設けら

れており、電源キー E 0 0 1 8 を押下すると、LED E 0 0 2 0 が点灯し記録可能であることをオペレータに知らせるものとなっている。また、LED E 0 0 2 0 は点滅の仕方や色の変化をさせたり、プリンタのトラブル等をオペレータに知らせる等種々の表示機能を有する。さらに、ブザー E 0 0 2 1 (図 7) をならすこともできる。なお、トラブル等が解決した場合には、レジュームキー E 0 0 1 9 を押下することによって記録が再開されるようになっている。

【 0 0 2 2 】

〔記録動作機構〕

次に、プリンタの装置本体 M 1 0 0 0 に収納、保持される本実施形態における記録動作機構について説明する。

【 0 0 2 3 】

本実施形態における記録動作機構としては、記録シート P を装置本体へと自動的に給送する自動給送部 M 3 0 2 2 と、自動給送部から 1 枚ずつ送出される記録シート P を所定の記録位置へと導くと共に、記録位置から排出部 M 3 0 3 0 へと記録シート P を導く搬送部 M 3 0 2 9 と、記録位置に搬送された記録シート P に所望の記録を行なう記録部と、前記記録部等に対する回復処理を行う回復部 (M 5 0 0 0) とから構成されている。

【 0 0 2 4 】

(記録部)

ここで、記録部について説明するに、その記録部は、キャリッジ軸 M 4 0 2 1 によって移動可能に支持されたキャリッジ M 4 0 0 1 と、このキャリッジ M 4 0 0 1 に着脱可能に搭載される記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 とからなる。

【 0 0 2 5 】

記録ヘッドカートリッジ

まず、記録部に用いられる記録ヘッドカートリッジについて図 3 ～ 5 に基づき説明する。

【 0 0 2 6 】

この実施形態における記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 は、図 3 に示すようにインクを貯留するインクタンク H 1 9 0 0 と、このインクタンク H 1 9 0 0 か

ら供給されるインクを記録情報に応じてノズルから吐出させる記録ヘッドH1001とを有する。記録ヘッドH1001は、後述するキャリッジM4001に対して着脱可能に搭載される、いわゆるカートリッジ方式を採るものとなっている。

【0027】

ここに示す記録ヘッドカートリッジH1000では、写真調の高画質なカラー記録を可能とするため、インクタンクとして、例えば、ブラック、ライトシアン、ライトマゼンタ、シアン、マゼンタ及びイエローの各色独立のインクタンクH1900が用意されており、図4に示すように、それぞれが記録ヘッドH1001に対して着脱自在となっている。

【0028】

そして、記録ヘッドH1001は、図5の分解斜視図に示すように、記録素子基板H1100、第1のプレートH1200、電気配線基板H1300、第2のプレートH1400、タンクホルダーH1500、流路形成部材H1600、フィルターH1700、シールゴムH1800から構成されている。

【0029】

記録素子基板H1100には、Si基板の片面にインクを吐出するための複数の記録素子と、各記録素子に電力を供給するA1等の電気配線とが成膜技術により形成され、この記録素子に対応した複数のインク流路と複数の吐出口H1100Tとがフォトリソグラフィ技術により形成されると共に、複数のインク流路にインクを供給するためのインク供給口が裏面に開口するように形成されている。また、記録素子基板H1100は第1のプレートH1200に接着固定されており、ここには、前記記録素子基板H1100にインクを供給するためのインク供給口H1201が形成されている。さらに、第1のプレートH1200には、開口部を有する第2のプレートH1400が接着固定されており、この第2のプレートH1400を介して、電気配線基板H1300が記録素子基板H1100に対して電氣的に接続されるよう保持されている。この電気配線基板H1300は、記録素子基板H1100にインクを吐出するための電気信号を印加するものであり、記録素子基板H1100に対応する電気配線と、この電気配線端部に位置

し本体からの電気信号を受け取るための外部信号入力端子H1301とを有しており、外部信号入力端子H1301は、後述のタンクホルダーH1500の背面側に位置決め固定されている。

【0030】

一方、インクタンクH1900を着脱可能に保持するタンクホルダーH1500には、流路形成部材H1600が例えば、超音波溶着により固定され、インクタンクH1900から第1のプレートH1200に亘るインク流路H1501を形成している。また、インクタンクH1900と係合するインク流路H1501のインクタンク側端部には、フィルターH1700が設けられており、外部からの塵埃の侵入を防止し得るようになっている。また、インクタンクH1900との係合部にはシールゴムH1800が装着され、係合部からのインクの蒸発を防止し得るようになっている。

【0031】

さらに、前述のようにタンクホルダーH1500、流路形成部材H1600、フィルターH1700及びシールゴムH1800から構成されるタンクホルダー部と、前記記録素子基板H1100、第1のプレートH1200、電気配線基板H1300及び第2のプレートH1400から構成される記録素子部とを、接着等で結合することにより、記録ヘッドH1001を構成している。

【0032】

(キャリッジ)

次に、図2を参照して記録ヘッドカートリッジH1000を搭載するキャリッジM4001を説明する。

【0033】

図2に示すように、キャリッジM4001には、キャリッジM4001と係合し記録ヘッドH1001をキャリッジM4001上の所定の装着位置に案内するためのキャリッジカバーM4002と、記録ヘッドH1001のタンクホルダーH1500と係合し記録ヘッドH1001を所定の装着位置にセットさせるよう押圧するヘッドセットレバーM4007とが設けられている。

すなわち、ヘッドセットレバーM4007はキャリッジM4001の上部にへ

ッドセットレバー軸に対して回動可能に設けられると共に、記録ヘッドH1001との係合部には、ばね付勢されるヘッドセットプレート（不図示）が備えられ、このばね力によって記録ヘッドH1001を押圧しながらキャリッジM4001に装着する構成となっている。

【0034】

また、キャリッジM4001の記録ヘッドH1001との別の係合部にはコンタクトフレキシブルプリントケーブル（図7参照、以下、コンタクトFPCと称す）E0011が設けられ、コンタクトFPC E0011上のコンタクト部と記録ヘッドH1001に設けられたコンタクト部（外部信号入力端子）H1301とが電氣的に接触し、記録のための各種情報の授受や記録ヘッドH1001への電力の供給などを行い得るようになっている。

【0035】

ここでコンタクトFPC E0011のコンタクト部とキャリッジM4001との間には不図示のゴムなどの弾性部材が設けられ、この弾性部材の弾性力とヘッドセットレバーばねによる押圧力とによってコンタクト部とキャリッジM4001との確実な接触を可能とするようになっている。さらに前記コンタクトFPC E0011はキャリッジM4001の背面に搭載されたキャリッジ基板E0013に接続されている（図7参照）。

【0036】

[スキャナ]

この実施形態におけるプリンタは、上述した記録ヘッドカートリッジH1000の代わりにキャリッジM4001にスキャナを装着することで読取装置としても使用することができる。

【0037】

このスキャナは、プリンタ側のキャリッジM4001と共に主走査方向に移動し、記録媒体に代えて給送された原稿画像をその主走査方向への移動の過程で読み取るようになっており、その主走査方向の読み取り動作と原稿の副走査方向の給送動作とを交互に行うことにより、1枚の原稿画像情報を読み取ることができる。

【0038】

図 6 (a) および (b) は、このスキャナ M 6 0 0 0 の概略構成を説明するために、スキャナ M6000 を上下逆にして示す図である。

【 0 0 3 9 】

図示のように、スキャナホルダ M 6 0 0 1 は、略箱型の形状であり、その内部には読み取りに必要な光学系・処理回路などが収納されている。また、このスキャナ M 6 0 0 0 をキャリッジ M 4 0 0 1 へと装着した時に、原稿面と対面する部分には読取部レンズ M 6 0 0 6 が設けられており、このレンズ M 6 0 0 6 により原稿面からの反射光を内部の読取部に収束することで原稿画像を読み取るようになっている。一方、照明部レンズ M 6 0 0 5 は内部に不図示の光源を有し、その光源から発せられた光がレンズ M6005 を介して原稿へと照射される。

【 0 0 4 0 】

スキャナホルダ M 6 0 0 1 の底部に固定されたスキャナカバー M 6 0 0 3 は、スキャナホルダ M 6 0 0 1 内部を遮光するように嵌合し、側面に設けられたルーバー状の把持部によってキャリッジ M 4 0 0 1 への着脱操作性の向上を図っている。スキャナホルダ M 6 0 0 1 の外形形状は記録ヘッド H 1 0 0 1 と略同形状であり、キャリッジ M 4 0 0 1 へは記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 と同様の操作で着脱することができる。

【 0 0 4 1 】

また、スキャナホルダ M 6 0 0 1 には、読取り処理回路を有する基板が収納される一方、この基板に接続されたスキャナコンタクト P C B が外部に露出するように設けられており、キャリッジ M 4 0 0 1 へとスキャナ M 6 0 0 0 を装着した際、スキャナコンタクト P C B M 6 0 0 4 がキャリッジ M 4 0 0 1 側のコンタクト F P C E 0 0 1 1 に接触し、基板を、キャリッジ M 4 0 0 1 を介して本体側の制御系に電氣的に接続させるようになっている。

【 0 0 4 2 】

[プリンタの電気回路の構成]

次に、本発明の実施形態における電氣的回路構成を説明する。

図 7 は、この実施形態における電氣的回路の全体構成例を概略的に示す図である。

【 0 0 4 3 】

この実施形態における電氣的回路は、主にキャリッジ基板（CRPCB）E 0 0 1 3、メインPCB（Printed Circuit Board）E 0 0 1 4、電源ユニットE 0 0 1 5等によって構成されている。

ここで、電源ユニットE0015は、メインPCB E 0 0 1 4と接続され、各種駆動電源を供給するものとなっている。

また、キャリッジ基板E 0 0 1 3は、キャリッジM 4 0 0 1（図2）に搭載されたプリント基板ユニットであり、コンタクトFPC E 0 0 1 1を通じて記録ヘッドとの信号の授受を行うインターフェースとして機能する他、キャリッジM 4 0 0 1の移動に伴ってエンコーダセンサE 0 0 0 4から出力されるパルス信号に基づき、エンコーダスケールE 0 0 0 5とエンコーダセンサE 0 0 0 4との位置関係の変化を検出し、その出力信号をフレキシブルフラットケーブル（CRFFC）E 0 0 1 2を通じてメインPCB E 0 0 1 4へと出力する。

【 0 0 4 4 】

さらに、メインPCBE0014はこの実施形態におけるインクジェット記録装置の各部の駆動制御を司るプリント基板ユニットであり、紙端検出センサ（PEセンサ）E 0 0 0 7、ASF（自動給紙装置）センサE 0 0 0 9、カバーセンサE 0 0 2 2、パラレルインターフェース（パラレルI/F）E 0 0 1 6、シリアルインターフェース（シリアルI/F）E 0 0 1 7、リジュームキーE 0 0 1 9、LED E 0 0 2 0、電源キーE 0 0 1 8、ブザーE 0 0 2 1等に対するI/Oポートを基板上に有する。またさらに、キャリッジM1400を主走査させるための駆動源をなすモータ（CRモータ）E 0 0 0 1、記録媒体を搬送するための駆動源をなすモータ（LFモータ）E 0 0 0 2、記録ヘッドの回動動作と記録媒体の給紙動作に兼用されるモータ（PGモータ）E 0 0 0 3と接続されてこれらの駆動を制御する他、インクエンプティセンサE 0 0 0 6、GAPセンサE 0 0 0 8、PGセンサE 0 0 1 0、CRFFC E 0 0 1 2、電源ユニットE 0 0 1 5との接続インターフェイスを有する。

【 0 0 4 5 】

図8は、メインPCB E0014の内部構成を示すブロック図である。図におい

て、E 1 0 0 1 は CPU であり、この CPU E 1 0 0 1 は内部に発振回路 E 1 0 0 5 に接続されたクロックジェネレータ (CG) E 1 0 0 2 を有し、その出力信号 E 1 0 1 9 によりシステムクロックを発生する。また、制御バス E 1 0 1 4 を通じて ROM E 1 0 0 4 および A S I C (Application Specific Integrated Circuit) E 1 0 0 6 に接続され、ROM に格納されたプログラムに従って、A S I C E 1 0 0 6 の制御、電源キーからの入力信号 E 1 0 1 7、及びリジュームキーからの入力信号 E 1 0 1 6、カバー検出信号 E 1 0 4 2、ヘッド検出信号 (H S E N S) E 1 0 1 3 の状態の検知を行ない、さらにブザー信号 (B U Z) E 1 0 1 8 によりブザー E 0 0 2 1 を駆動し、内蔵される A / D コンバータ E 1 0 0 3 に接続されるインクエンプティ検出信号 (I N K S) E 1 0 1 1 及びサーミスタによる温度検出信号 (T H) E 1 0 1 2 の状態の検知を行う一方、その他各種論理演算・条件判断等を行ない、インクジェット記録装置の駆動制御を司る。

【 0 0 4 6 】

ここで、ヘッド検出信号 E 1 0 1 3 は、記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 からフレキシブルフラットケーブル E 0 0 1 2、キャリッジ基板 E 0 0 1 3 及びコンタクトフレキシブルプリントケーブル E 0 0 1 1 を介して入力されるヘッド搭載検出信号であり、インクエンプティ検出信号 E 1 0 1 1 はインクエンプティセンサ E 0 0 0 6 から出力されるアナログ信号、温度検出信号 E 1 0 1 2 はキャリッジ基板 E 0 0 1 3 上に設けられたサーミスタ (図示せず) からのアナログ信号である。

【 0 0 4 7 】

E 1 0 0 8 は CR モータドライバであって、モータ電源 (V M) E 1 0 4 0 を駆動源とし、A S I C E 1 0 0 6 からの CR モータ制御信号 E 1 0 3 6 に従って、CR モータ駆動信号 E 1 0 3 7 を生成し、CR モータ E 0 0 0 1 を駆動する。E 1 0 0 9 は L F / P G モータドライバであって、モータ電源 E 1 0 4 0 を駆動源とし、A S I C E 1 0 0 6 からのパルスモータ制御信号 (P M 制御信号) E 1 0 3 3 に従って L F モータ駆動信号 E 1 0 3 5 を生成し、これによって L F モータを駆動すると共に、P G モータ駆動信号 E 1 0 3 4 を生成して P G モータ

を駆動する。

【0048】

E1010は電源制御回路であり、ASIC E1006からの電源制御信号E1024に従って発光素子を有する各センサ等への電源供給を制御する。パラレルI/F E0016は、ASIC E1006からのパラレルI/F信号E1030を、外部に接続されるパラレルI/FケーブルE1031に伝達し、またパラレルI/FケーブルE1031の信号をASIC E1006に伝達する。シリアルI/F E0017は、ASIC E1006からのシリアルI/F信号E1028を、外部に接続されるシリアルI/FケーブルE1029に伝達し、また同ケーブルE1029からの信号をASIC E1006に伝達する。

【0049】

一方、電源ユニットE0015からは、ヘッド電源(VH)E1039及びモータ電源(VM)E1040、ロジック電源(VDD)E1041が供給される。また、ASIC E1006からのヘッド電源ON信号(VHON)E1022及びモータ電源ON信号(VMOM)E1023が電源ユニットE0015に入力され、それぞれヘッド電源E1039及びモータ電源E1040のON/OFFを制御する。電源ユニットE0015から供給されたロジック電源(VDD)E1041は、必要に応じて電圧変換された上で、メインPCB E0014内外の各部へ供給される。

【0050】

またヘッド電源信号E1039は、メインPCB E0014上で平滑化された後にフレキシブルフラットケーブルE0011へと送出され、記録ヘッドカートリッジH1000の駆動に用いられる。

E1007はリセット回路で、ロジック電源電圧E1041の低下を検出して、CPU E1001及びASIC E1006にリセット信号(RESET)E1015を供給し、初期化を行なう。

【0051】

このASIC E1006は1チップの半導体集積回路であり、制御バスE1014を通じてCPU E1001によって制御され、前述したCRモータ制御

信号 E 1 0 3 6、PM制御信号 E 1 0 3 3、電源制御信号 E 1 0 2 4、ヘッド電源 ON 信号 E 1 0 2 2、及びモータ電源 ON 信号 E 1 0 2 3 等を出し、パラレル I/F E 0 0 1 6 およびシリアル I/F E 0 0 1 7 との信号の授受を行なう他、PE センサ E 0 0 0 7 からの PE 検出信号 (PES) E 1 0 2 5、ASF センサ E 0 0 0 9 からの ASF 検出信号 (ASF S) E 1 0 2 6、記録ヘッドと記録媒体とのギャップを検出するためのセンサ (GAP) センサ E 0 0 0 8 からの GAP 検出信号 (GAP S) E 1 0 2 7、PG センサ E 0 0 1 0 からの PG 検出信号 (PG S) E 1 0 3 2 の状態を検知して、その状態を表すデータを制御バス E 1 0 1 4 を通じて CPU E 1 0 0 1 に伝達し、入力されたデータに基づき CPU E 1 0 0 1 は LED 駆動信号 E 1 0 3 8 の駆動を制御して LED E 0 0 2 0 の点滅を行なう。

【 0 0 5 2 】

さらに、エンコーダ信号 (ENC) E 1 0 2 0 の状態を検知してタイミング信号を生成し、ヘッド制御信号 E 1 0 2 1 で記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 とのインターフェイスをとり記録動作を制御する。ここにおいて、エンコーダ信号 (ENC) E 1 0 2 0 はフレキシブルフラットケーブル E 0 0 1 2 を通じて入力される CR エンコーダセンサ E 0 0 0 4 の出力信号である。また、ヘッド制御信号 E 1 0 2 1 は、フレキシブルフラットケーブル E 0 0 1 2、キャリッジ基板 E 0 0 1 3、及びコンタクト FPC E 0 0 1 1 を経て記録ヘッド H 1 0 0 0 に供給される。

【 0 0 5 3 】

図 9 は、ASIC E 1 0 0 6 の内部構成例を示すブロック図である。

【 0 0 5 4 】

なお、同図において、各ブロック間の接続については、記録データやモータ制御データ等、ヘッドや各部機構部品の制御にかかわるデータの流れのみを示しており、各ブロックに内蔵されるレジスタの読み書きに係わる制御信号やクロック、DMA 制御にかかわる制御信号などは図面上の記載の煩雑化を避けるため省略している。

【 0 0 5 5 】

図中、E2002はPLLコントローラであり、図9に示すようにCPU E1001から出力されるクロック信号(CLK)E2031及びPLL制御信号(PLLON)E2033により、ASIC E1006内の大部分へと供給するクロック(図示しない)を発生する。

【0056】

また、E2001はCPUインターフェース(CPUI/F)であり、リセット信号E1015、CPU E1001から出力されるソフトリセット信号(PDWN)E2032、クロック信号(CLK)E2031及び制御バスE1014からの制御信号により、以下に説明するような各ブロックに対するレジスタ読み書き等の制御や、一部ブロックへのクロックの供給、割り込み信号の受け付け等(いずれも図示しない)を行ない、CPU E1001に対して割り込み信号(INT)E2034を出力し、ASIC E1006内部での割り込みの発生を知らせる。

【0057】

また、E2005はDRAMであり、記録用のデータバッファとして、受信バッファE2010、ワークバッファE2011、プリントバッファE2014、展開用データバッファE2016などの各領域を有すると共に、モータ制御用としてモータ制御バッファE2023を有し、さらにスキャナ動作モード時に使用するバッファとして、上記の各記録用データバッファに代えて使用されるスキャナ取込みバッファE2024、スキャナデータバッファE2026、送出バッファE2028などの領域を有する。

【0058】

また、このDRAM E2005は、CPU E1001の動作に必要なワーク領域としても使用されている。すなわち、E2004はDRAM制御部であり、制御バスによるCPU E1001からDRAM E2005へのアクセスと、後述するDMA制御部E2003からDRAM E2005へのアクセスとを切り替えて、DRAM E2005への読み書き動作を行なう。

【0059】

DMA制御部E2003では、各ブロックからのリクエスト(図示せず)を受

け付けて、アドレス信号や制御信号（図示せず）、書込み動作の場合には書込みデータE2038、E2041、E2044、E2053、E2055、E2057などをDRAM制御部E2004に出力してDRAMアクセスを行なう。また読み出しの場合には、DRAM制御部E2004からの読み出しデータE2040、E2043、E2045、E2051、E2054、E2056、E2058、E2059を、リクエスト元のブロックに受け渡す。

【0060】

また、E2006は、IEEE 1284 I/Fであり、CPU I/F E2001を介したCPU E1001の制御により、パラレルI/F E0016を通じて、図示しない外部ホスト機器との双方向通信インターフェイスを行なう他、記録時にはパラレルI/F E0016からの受信データ（PIF受信データE2036）をDMA処理によって受信制御部E2008へと受け渡し、スキャナ読み取り時にはDRAM E2005内の送出バッファE2028に格納されたデータ（1284送信データ（RDPIF）E2059）をDMA処理によりパラレルI/Fに送信する。

【0061】

E2007は、ユニバーサルシリアルバス（USB）I/Fであり、CPU I/F E2001を介したCPU E1001の制御により、シリアルI/F E0017を通じて、図示しない外部ホスト機器との双方向通信インターフェイスを行なう他、印刷時にはシリアルI/F E0017からの受信データ（USB受信データE2037）をDMA処理により受信制御部E2008に受け渡し、スキャナ読み取り時にはDRAM E2005内の送出バッファE2028に格納されたデータ（USB送信データ（RDUSB）E2058）をDMA処理によりシリアルI/F E0017に送信する。受信制御部E2008は、1284 I/F E2006もしくはUSB I/F E2007のうちの選択されたI/Fからの受信データ（WDIF）E2038）を、受信バッファ制御部E2039の管理する受信バッファ書込みアドレスに、書込む。

E2009は圧縮・伸長DMAコントローラであり、CPU I/F E2001を介したCPU E1001の制御により、受信バッファE2010上に格納され

た受信データ（ラスタデータ）を、受信バッファ制御部 E 2 0 3 9 の管理する受信バッファ読み出しアドレスから読み出し、そのデータ（RDWK）E 2 0 4 0 を指定されたモードに従って圧縮・伸長し、記録コード列（WDWK）E 2 0 4 1 としてワークバッファ領域に書込む。

【 0 0 6 2 】

E 2 0 1 3 は記録バッファ転送DMAコントローラで、CPU I / F E 2 0 0 1 を介したCPU E 1 0 0 7 の制御によってワークバッファ E 2 0 1 1 上の記録コード（RDWP）E 2 0 4 3 を読み出し、各記録コードを、記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 へのデータ転送順序に適するようなプリントバッファ E 2 0 1 4 上のアドレスに並べ替えて転送（WDWP E 2 0 4 4）する。また、E 2 0 1 2 はワーククリアDMAコントローラであり、CPU I / F E 2 0 0 1 を介したCPU E 1 0 0 1 の制御によって記録バッファ転送DMAコントローラ E 2 0 1 3 による転送が完了したワークバッファ上の領域に対し、指定したワークフィルデータ（WDWF）E 2 0 4 2 を繰返し書込む。

【 0 0 6 3 】

E 2 0 1 5 は記録データ展開DMAコントローラであり、CPU I / F E 2 0 0 1 を介したCPU E 1 0 0 1 の制御により、ヘッド制御部 E 2 0 1 8 からのデータ展開タイミング信号 E 2 0 5 0 をトリガとして、プリントバッファ上に並べ替えて書込まれた記録コードと展開用データバッファ E 2 0 1 6 上に書込まれた展開用データとを読み出し、展開記録データ（RDHDG）E 2 0 4 5 をカラムバッファ書込みデータ（WDHDG）E 2 0 4 7 としてカラムバッファ E 2 0 1 7 に書込む。ここで、カラムバッファ E 2 0 1 7 は、記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 への転送データ（展開記録データ）を一時的に格納するSRAMであり、記録データ展開DMAコントローラ E 2 0 1 5 とヘッド制御部 E 2 0 1 8 とのハンドシェイク信号（図示せず）によって両ブロックにより共有管理されている。

【 0 0 6 4 】

E 2 0 1 8 はヘッド制御部で、CPU I / F E 2 0 0 1 を介したCPU E 1 0 0 1 の制御により、ヘッド制御信号を介して記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 またはスキャナとのインターフェイスを行なう他、エンコーダ信号処理部 E

2019からのヘッド駆動タイミング信号E2049に基づき、記録データ展開DMAコントローラに対してデータ展開タイミング信号E2050の出力を行なう。

【0065】

また、印刷時には、前記ヘッド駆動タイミング信号E2049に従って、コラムバッファから展開記録データ(RDHD)E2048を読み出し、そのデータをヘッド制御信号E1021として記録ヘッドカートリッジH1000に出力する。

また、スキャナ読み取りモードにおいては、ヘッド制御信号E1021として入力された取込みデータ(WDHD)E2053をDRAM E2005上のスキャナ取込みバッファE2024へとDMA転送する。E2025はスキャナデータ処理DMAコントローラであり、CPU I/F E2001を介したCPU E1001の制御により、スキャナ取込みバッファE2024に蓄えられた取込みバッファ読み出しデータ(RDAV)E2054を読み出し、平均化等の処理を行なった処理済データ(WDAV)E2055をDRAM E2005上のスキャナデータバッファE2026に書込む。

E2027はスキャナデータ圧縮DMAコントローラで、CPU I/F E2001を介したCPU E1001の制御により、スキャナデータバッファE2026上の処理済データ(RDYC)E2056を読み出してデータ圧縮を行ない、圧縮データ(WDYC)E2057を送出バッファE2028に書込み転送する。

【0066】

E2019はエンコーダ信号処理部であり、エンコーダ信号(ENC)を受けて、CPU E1001の制御で定められたモードに従ってヘッド駆動タイミング信号E2049を出力する他、エンコーダ信号E1020から得られるキャリッジM4001の位置や速度にかかわる情報をレジスタに格納して、CPU E1001に提供する。CPU E1001はこの情報に基づき、CRモータE0001の制御における各種パラメータを決定する。また、E2020はCRモータ制御部であり、CPU I/F E2001を介したCPU E1001の制御

により、CRモータ制御信号E1036を出力する。

【0067】

E2022はセンサ信号処理部で、PGセンサE0010、PEセンサE0007、ASFセンサE0009、及びGAPセンサE0008等から出力される各検出信号E1033、E1025、E1026、E1027を受けて、CPU E1001の制御で定められたモードに従ってこれらのセンサ情報をCPU E1001に伝達する他、LF/PGモータ制御用DMAコントローラ E2021に対してセンサ検出信号E2052を出力する。

【0068】

LF/PGモータ制御用DMAコントローラE2021は、CPUI/F E2001を介したCPU E1001の制御により、DRAM E2005上のモータ制御バッファE2023からパルスモータ駆動テーブル(RDPM)E2051を読み出してパルスモータ制御信号E1033を出力する他、動作モードによっては前記センサ検出信号を制御のトリガとしてパルスモータ制御信号E1033を出力する。

また、E2030はLED制御部であり、CPUI/F E2001を介したCPU E1001の制御により、LED駆動信号E1038を出力する。さらに、E2029はポート制御部であり、CPUI/F E2001を介したCPU E1001の制御により、ヘッド電源ON信号E1022、モータ電源ON信号E1023、及び電源制御信号E1024を出力する。

【0069】

[プリンタの動作]

次に、上記のように構成された本発明の実施形態におけるインクジェット記録装置の動作を図10のフローチャートに基づき説明する。

【0070】

AC電源に装置本体1000が接続されると、まず、ステップS1では装置の第1の初期化処理を行なう。この初期化処理では、本装置のROMおよびRAMのチェックなどの電気回路系のチェックを行ない、電氣的に本装置が正常に動作可能であることを確認する。

【 0 0 7 1 】

次にステップ S 2 では、装置本体 M 1 0 0 0 の上ケース M 1 0 0 2 に設けられた電源キー E 0 0 1 8 が ON されたかどうかの判断を行い、電源キー E 0 0 1 8 が押された場合には、次のステップ S 3 へと移行し、ここで第 2 の初期化処理を行う。

【 0 0 7 2 】

この第 2 の初期化処理では、本装置の各種駆動機構及び記録ヘッドのチェックを行なう。すなわち、各種モータの初期化やヘッド情報の読み込みを行うに際し、装置が正常に動作可能であることを確認する。

【 0 0 7 3 】

次にステップ S 4 ではイベント待ちを行なう。すなわち、本装置に対して、外部 I / F からの指令イベント、ユーザ操作によるパネルキーイベントおよび内部的な制御イベントなどを監視し、これらのイベントが発生すると当該イベントに対応した処理を実行する。

【 0 0 7 4 】

例えば、ステップ S 4 で外部 I / F からの印刷指令イベントを受信した場合には、ステップ S 5 へと移行し、同ステップでユーザ操作による電源キーイベントが発生した場合にはステップ S 1 0 へと移行し、同ステップでその他のイベントが発生した場合にはステップ S 1 1 へと移行する。

ここで、ステップ S 5 では、外部 I / F からの印刷指令を解析し、指定された紙種別、用紙サイズ、印刷品位、給紙方法などを判断し、その判断結果を表すデータを本装置内の R A M E 2 0 0 5 に記憶し、ステップ S 6 へと進む。

次いでステップ S 6 ではステップ S 5 で指定された給紙方法により給紙を開始し、用紙を記録開始位置まで送り、ステップ S 7 に進む。

ステップ S 7 では記録動作を行なう。この記録動作では、外部 I / F から送出されてきた記録データを、一旦記録バッファに格納し、次いで C R モータ E 0 0 0 1 を駆動してキャリッジ M 4 0 0 1 の主走査方向への移動を開始すると共に、プリントバッファ E 2 0 1 4 に格納されている記録データを記録ヘッド H 1 0 0 1 へと供給して 1 行の記録を行ない、1 行分の記録データの記録動作が終了する

とLFモータE0002を駆動し、LFローラM3001を回転させて用紙を副走査方向へと送る。この後、上記動作を繰り返し実行し、外部I/Fからの1ページ分の記録データの記録が終了すると、ステップ8へと進む。

【0075】

ステップS8では、LFモータE0002を駆動し、排紙ローラM2003を駆動し、用紙が完全に本装置から送り出されたと判断されるまで紙送りを繰り返し、終了した時点で用紙は排紙トレイM1004a上に完全に排紙された状態となる。

【0076】

次にステップS9では、記録すべき全ページの記録動作が終了したか否かを判定し、記録すべきページが残存する場合には、ステップS5へと復帰し、以下、前述のステップS5～S9までの動作を繰り返し、記録すべき全てのページの記録動作が終了した時点で記録動作は終了し、その後ステップS4へと移行し、次のイベントを待つ。

【0077】

一方、ステップS10ではプリンタ終了処理を行ない、本装置の動作を停止させる。つまり、各種モータやヘッドなどの電源を切断するために、電源を切断可能な状態に移行した後、電源を切断しステップS4に進み、次のイベントを待つ。

【0078】

また、ステップS11では、上記以外の他のイベント処理を行なう。例えば、本装置の各種パネルキーや外部I/Fからの回復指令や内部的に発生する回復イベントなどに対応した処理を行なう。なお、処理終了後にはステップS4に進み、次のイベントを待つ。

【0079】

なお、本発明が有効に用いられる一形態は、電気熱変換体が発生する熱エネルギーを利用して液体に膜沸騰を生じさせ気泡を形成する形態である。

【0080】

(第1の実施形態)

次に、本発明の特徴的な構成部分の第 1 の実施形態について説明する。

【0081】

「ヘッド構成および記録方式」

本実施形態においては、キャリッジ M 4 0 0 1 に搭載される記録ヘッド H 1 0 0 1 として、図 1 1 から図 1 3 のような構成の記録ヘッド H が用いられる。本例の記録ヘッド H においては、インクを吐出可能な複数の吐出口 P が 2 列（以下、「ノズル列」ともいう）L 1, L 2 を成すように形成されている。ノズル列 L 1, L 2 は、被記録媒体が搬送される矢印 B の副走査方向に延在する。ノズルを構成する吐出口 P は、ノズル列 L 1, L 2 のそれぞれにおいて、6 0 0 d p i に相当する間隔をピッチ P_y として、1 2 8 個（1 2 8 ノズル分）ずつ形成されている。また、ノズル列 L 1 の吐出口 P とノズル列 L 2 の吐出口 P は、矢印 Y の副走査方向に 1 2 0 0 d p i に相当する半ピッチ（P_y/2）だけずらされている。矢印 X は、記録ヘッド H が往復移動する主走査方向である。そして、これら 2 列の計 2 5 6 の吐出口 P から同色インクを吐出することにより、副走査方向におけるドット密度を 1 2 0 0 d p i として、画像を記録することができる。したがって、副走査方向における記録解像度は、ノズル列 L 1, L 2 の一方のみしかない場合の 2 倍となる。本例の場合は、後述する理由により、インクによって形成されるドットの直径を 4 5 μm としている。1 2 0 0 d p i に相当する間隔は 2 1. 7 μm である。

【0082】

また、本例の場合は、マルチパス記録方式を採用して、同一ラスタ上の画素を複数のノズルを用いて記録する。例えば、8 パス片方向記録方式または 8 パス双方向記録方式を採用した場合には、記録ヘッド H の 8 回のパス（走査）によって同一ラスタを 8 つの異なるノズルを用いて記録することになり、個々のノズルにおけるインクの吐出方向のバラツキなどに起因する画像の乱れの影響を小さく抑えることができる。また、片方向記録方式の場合は、記録ヘッド H の一方向の走査時にのみ記録動作し、双方向記録方式の場合は、記録ヘッド H の双方向の走査時に記録動作することになる。

【0083】

さらに本例の場合は、後述するように、主走査方向における記録解像度を基本記録密度 1200 dpi の2倍の 2400 dpi とし、主走査方向と副走査方向における記録解像度を $(2400\text{ dpi} \times 1200\text{ dpi})$ としている。また、ハーフトーン（中間調レベル）は、誤差拡散法（ED）を用いて記録する。

【0084】

また、本例の場合、ホスト装置から記録装置に入力される画像データの解像度は $(600\text{ ppi} \times 600\text{ ppi})$ となっている。記録装置は、図22（b）のように、 $(2400\text{ dpi} \times 1200\text{ dpi})$ の記録モードに対応すべく、主走査方向が4画素かつ副走査方向が2画素の 4×2 の記録領域に階調表現をする。その記録領域において表現される階調数は、0～8の9階調となる。また、本例の場合、記録ヘッドHは図12のように6つ備えられ、それぞれシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）のインク、淡シアン（Lc）、淡マゼンタ（Lm）のインクを吐出する。シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）のインクは比較的高濃度の濃インクであり、淡シアン（Lc）、淡マゼンタ（Lm）のインクは、濃インクの $1/6$ の低濃度の淡インクである。このように、2つのノズル列L1、L2が形成された記録ヘッドH毎から、異なるインクを吐出することによってカラー画像が記録できる。仮に、 $(1200\text{ dpi} \times 1200\text{ dpi})$ の記録モードに対する場合には、図22（a）のように、主走査方向が2画素かつ副走査方向が2画素の 2×2 の記録領域に階調を表現することになる。

【0085】

図13においてhはヒータ（電気熱変換体）であり、駆動信号に応じて、インク滴I'の吐出エネルギーとして利用される熱エネルギーを発生する。そのヒータhの熱エネルギーによってノズル内のインクIに膜沸騰が生じ、その際の発泡エネルギーによって、吐出口Pからインク滴I'が吐出される。

【0086】

「打ち込み量と濃度との関係」

次に、ドットを形成するために被記録媒体に打ち込まれるインクの打ち込み量と、記録濃度と、の関係を図14に基づいて説明する。

【0087】

ここで、打ち込み量は、1画素当たりに対して、その1画素を埋め尽くす大きさのドットの形成数に対応し、1画素当たり1ドットが形成されときのインクの打ち込み量を100%とし、同様に、1画素当たり2ドットおよび3ドットが形成されときのインクの打ち込み量を200%および300%とする。したがって、例えば、打ち込み量130%は、1画素当たりに対する1.3ドット分のインクの打ち込み量となる。

【0088】

濃インクの場合、インクの打ち込み量が0%から100%までは、ほぼリニアに濃度アップが図られる。しかし、打ち込み量が125%を超えると濃度がほとんど上がらなくなってしまう。さらに、打ち込み量が200%以上ともなると、濃度アップどころか逆に濃度が下がったり、インクの溢れによる画質劣化が生じてしまう。したがって、2次色、3次色以上の記録時におけるインクの合計打ち込み量に関しては、125%以上無理に打ち込んでも、画質面におけるメリットはあまりないことが分かる。

【0089】

一方、淡インクの場合、インクの打ち込み量が0%から200%までは、ほぼリニアに濃度アップが図られる。さらに、打ち込み量を300%まで増やすと、濃度自体はほとんど上がらなくなり、しかもインクが被記録媒体から溢れて画質劣化が生じてしまうこともある。したがって、淡インクに関しては、インクの打ち込み量を0%から、200%を上回る300%未満の範囲で使用する限り、通常の100%使用時よりも濃度アップと、優れた階調性が得られることになる。

【0090】

単位面積当たりに対する濃インクと淡インクの打ち込み量は、ルックアップテーブル(LUT)を用いて決定される。

【0091】

図15は、従来のLUTの説明図である。このLUTは、入力階調レベルに応じて淡インクの打ち込み量を徐々に増やし、そして、その打ち込み量を100%から130%の最大量とした後に、その打ち込み量を徐々に減らす。また、淡イ

ンクが最大量打ち込まれた時の入力階調レベルを境として、濃インクの打ち込みが始まり、そして入力階調レベルに応じて濃インクの打ち込み量を徐々に増やし、入力階調レベルが最大になったときに濃インクの打ち込み量が最大となる。

【 0 0 9 2 】

図 1 6 は、本発明の実施形態において用いる L U T の説明図である。この L U T は、淡インクの最大打ち込み量を 2 0 0 % 以上に上げる。そのため、図 1 5 の従来の L U T を用いた場合に比して、淡インクが最大量打ち込まれ時の入力階調レベルが上がると共に、そのときの濃度も上がる。そのため、濃インクを打ち込み始めるときの入力階調レベル上がる。その結果、濃インクを打ち込み始める時点において、淡インクの打ち込み量を最大の 2 0 0 % とした場合には、図 1 8 中右側のグラフのように、淡インクの 2 0 0 % の打ち込みによる濃度と、濃インクの濃度との差（コントラスト）が比較的小さい C 2 となる。したがって、濃インクを打ち込み始める中濃度領域において、ドットを目立たなくして、粒状感を小さくすることができる。これに対し、図 1 5 の従来の L U T を用いた場合には、濃インクを打ち込み始める時点において、淡インクの打ち込み量を最大の 1 0 0 % としたときに、図 1 8 中左側のグラフのように、淡インクの 1 0 0 % の打ち込みによる濃度と、濃インクの濃度との差（コントラスト）が比較的大きい C 1 (> C 2) となる。そのため、濃インクを打ち込み始める中濃度領域において、ドットが目立って粒状感が大きくなってしまう。

【 0 0 9 3 】

さらに、図 1 6 の L U T を用いた場合には、濃インクを打ち込み始めるときの入力階調レベルが上がるために、入力階調レベルに対する濃インクの打ち込み量の変化勾配は、図 1 5 の従来の L U T を用いた場合よりも大きくなる。そのため、図 1 6 のように、濃インクを打ち込み始めてからの中濃度領域、つまり粒状感を与えやすい領域 A を狭くし、かつ濃インクが打ち込まれる領域 B も狭くすることができる。この結果、図 1 5 の従来の L U T を用いた場合に比して、全ての濃度領域において粒状感の小さい高品位の画像を記録することができる。また、図 1 6 の場合は、濃インクの最大打ち込み量が 1 0 0 % とされ、単位面積内の 1 画素に対する濃インクのドットの形成数が最大 1 つ分となる。

より好ましくは、淡インクが最大量打ち込まれた時の入力階調レベルよりも低い階調信号で、濃インクの打ち込みを始める。その結果、淡ドットによる記録から濃ドットによる記録へのつなぎ目における混色が極めてスムーズになり、記録画像の品質が極めて高くなる。

【0094】

図17は、領域A、Bと、それに対応する従来のLUTにおける領域A'、B'の具体的な比較例である。本例の場合、領域A、A'、B、B'に相当する階調レベルの幅は、 $A=50$ 、 $A'=100$ 、 $B=95$ 、 $B'=175$ となり、 $A < A'$ 、 $B < B'$ となる。

【0095】

「画素とドットとの関係」

記録解像度が $1200\text{ dpi} \times 1200\text{ dpi}$ の場合、図19のように、1画素当たりの面積Aは $448\mu\text{m}^2$ となる。したがって、その1画素を埋めるために最低限必要となるドット径は、1画素の対角線の距離 $20\mu\text{m}$ となり、そのドット面積S0は $706.5\mu\text{m}^2$ となる。この値は1画素あたりの面積に対して約1.5倍(185%)以上にあたる。しかし実際には、プリンタの機械的誤差(記録ヘッドにおけるインクの着弾精度や紙送り誤差等)として約 $10\mu\text{m}$ を加える必要がある。したがって、最適なドット径は $40\mu\text{m}$ となる。そのドットの面積は $1257\mu\text{m}^2$ となり、1画素当たりの面積Aに対して約2.8倍となる。このように、記録解像度が $1200\text{ dpi} \times 1200\text{ dpi}$ 以上の高解像度プリンタでは、必要解像度を確保するために、ドット面積を単位画素面積当たり2.0倍以上とするように、ドット径を定める必要がある。このような条件を満たさないドット径の場合には、エリアファクタが充分でないために、ドットの着弾精度の乱れや紙送り誤差、キャリッジの移動誤差によって、バンディング(主走査方向の濃度ムラ)などが起こりやすくなってしまう。

【0096】

図20および図21は、解像度に対応する単位画素面積と、ドット径に対応するドット面積と、関係の説明図である。

【0097】

本実施形態の場合は、前述したようにドット径を $45\mu\text{m}$ とした。そのドット径は、図22(a)のように、 $1200\text{dpi} \times 1200\text{dpi}$ の解像度において、その1ドットによって1画素を十分に埋めることができる。したがって、エリアフクタからは、ドット径 $45\mu\text{m}$ に最適な解像度は $1200\text{dpi} \times 1200\text{dpi}$ となる。その場合、1画素当たりのインクの打ち込み量は100%となる。

【0098】

しかし、本実施形態の場合は、前述したように、特に中濃度領域の粒状感を小さくするために、淡インクの最大打ち込み量を200%に上げる必要がある。そこで本実施形態においては、図22(b)のように、主走査方向における解像度を 1200dpi の2倍の 2400dpi とすることによって、結果的に、主走査方向における単位面積当たりのドットの打ち込み量を2倍とした。したがって、 $2400\text{dpi} \times 1200\text{dpi}$ の記録解像度において、 4×2 の8画素のそれぞれにドットを1つずつ打ち込んだ場合、1画素当たりのインクの打ち込み量が200%となる。その場合、ドット径 $45\mu\text{m}$ のドット面積 $1590\mu\text{m}^2$ は、1画素当たりの面積 $224\mu\text{m}^2$ の約7倍となる。

【0099】

「入力画像データの処理方法」

図23は、入力画像データを処理する画像処理部230の機能を説明するための機能ブロック図である。この画像処理部230は、色処理部210と量子化部220とからなり、入力されるR、G、B各色8ビット（256階調）の画像データをC、M、Y、K、Lc、Lm各色の4ビットデータとして出力するものとなっている。また、色処理部210は、色空間変換処理部211、色変換処理部212、および出力 γ 処理部213を含む構成となっている。

【0100】

このような画像処理部230において、外部のホスト装置から入力されるR、G、B各色のビットデータは、まず色空間変換処理部211の3次元LUTによりR'、G'、B'各色の8ビットデータに変換される。この処理は前段色処理とも称され、入力画像の色空間（カラースペース）と出力装置の再現色空間との

差を補正するための変換処理を行う。

【0101】

次に、前段色処理を施された R' 、 G' 、 B' 各色8ビットデータは、色変換処理部212の3次元LUTによってC、M、Y、K各色の8ビットデータに変換される。この処理は後段色処理とも称され、入力系のRGB系カラーから出力系のCMYK系カラーに変換する色変換処理である。さらに、C（シアン）とM（マゼンタ）のデータは、それぞれ濃インク用のデータと淡インク用のデータに分離される。その際、C（濃シアン）および L_c （淡シアン）用のデータは、それらの濃淡インクの打ち込み量を前述した図16の関係とするように、分離される。同様に、M（濃マゼンタ）および L_m （淡マゼンタ）用のデータは、それらの濃淡インクの打ち込み量を前述した図16の関係とするように、分離される。図16のLUTは、図22（b）の8画素（ 4×2 ）を複数含む所定の単位面積毎に、濃淡インクの打ち込み量を決定する。したがって、図16のLUTの横軸は、その単位面積内に含まれる複数の8画素（ 4×2 ）毎の入力階調レベルを平均化した値となる。

【0102】

後段色処理が施されたC、M、Y、K、 L_c 、 L_m 各色の8ビットデータは、出力 γ 処理部213の1次元LUTによって出力 γ 補正が施されてから、量子化処理部221によって2値化処理される。本例の場合は、図24のように、階調レベルが0～8の9段階のインデックスレベルに変換される。インデックスレベル0～8は、図22（b）の8画素（ 4×2 ）の9階調に相当する。

【0103】

（第2の実施形態）

前述したように、図16のLUTを用いた場合には、濃インクを打ち込み始めるときの入力階調レベルが上がるために、結果的に、濃インクを打ち込み始めてからの中濃度領域、つまり粒状感を与えやすい領域Aを狭くし、かつ濃インクが打ち込まれる領域Bも狭くすることができる。一方、インクの最大打ち込み量は、被記録媒体の種類によって上限が決定されてしまう。そのため、その最大打ち込み量の範囲内においてドットの粒状感を小さくするように、濃インクを打ち込

み始めるときの入力階調レベルを決定する必要がある。しかし、最大打ち込み量を上限値まで増やした場合には、他の色のインクとの混色によって2次色や3次色を表現するとき、インクの滲みによる画像の劣化が起こるおそれがある。

【 0 1 0 4 】

本実施形態においては、濃インクを打ち込み始めるときの入力階調レベルを決定するために、粒状感を数値化する評価式を用いる。粒状感を数値化する評価式としては、Granularity評価関数を使用した評価式その他、ウィナースペクトラムとVTFを用いたDoolyとShawの評価式などが知られている。本例の場合は、Granularity評価関数を使用した評価式を用いた。

その評価式は、銀塩写真フィルムにおける粒状感を測定する尺度として使用されているRMS粒状度に、人間の視覚特性を取り入れたGranularity評価関数を使用して、粒状感を評価するものである。具体的には、画像Pに視覚フィルタを掛けたP'、つまりFFT（高速フーリエ変換）した空間周波数性分P'を求め、そのP'内の画素値の標準偏差を粒状度Gとした。VTF（V）における観察距離は28.6cmを想定している。VTF（V）とは、各空間周波数毎に人間の眼が何レベル明暗を弁別できるかを測定したものである（Doolyの近似式）。以下に、その評価式を示す。下式は、文献「インクジェットプリンタの高画質化とその評価」（キヤノン（株） 蒔田剛、後田淳）に掲載されている。

【 0 1 0 5 】

【数 3】

$$G = \left\{ 1 / (N^2 - 1) \sum_{i,j=1}^N (P'_{ij} - \bar{P})^2 \right\}^{1/2}$$

$$\bar{P} = 1 / N^2 \sum_{i,j=1}^N P'_{ij}$$

$$P'_{ij} = \text{IFFT} \left\{ \text{FFT}(P) \sum V(f) \right\}$$

$$V(f) = \begin{cases} 5.05 e^{-0.138f} (1 - e^{-0.1f}) & : f \geq 5 \\ 1 & : f < 5 \end{cases}$$

【 0 1 0 6 】

i : X方向の画素位置

j : Y方向の画素位置

N : 画像PのX方向およびY方向のサイズ

【0107】

次に、このようなGranularity評価値（G）と被験者テストとの相関関係を求めた。測定に使用したプリンタは、Canon製BJF-850(6色濃淡インクジェットプリンタ、解像度1200dpi×1200dpi、ドット径40 μ m)、ドラムスキャナはHowtek製ScanMaster4500である。本測定では、プリンタによって、均一濃度パッチ(グレースケール50%)をK(ブラック)インクを用いて出力し、解像度を1000dpiとしたドラムスキャナによって、その出力画像を読み取った。そのドラムスキャナによる入力画像を1024×1024[pixels]に切り取り、それをGranularity評価関数を用いて評価した。図25は、その評価結果である。

【0108】

図25のGranularity評価値（G）と被験者テストの結果から、図16中の領域Aの評価値を0.6以下に抑える必要があることが分かった。より好ましくは、0.4以下に抑えることにより、全濃度領域に渡って粒状感を小さくすることが可能となる。

【0109】

また、インクの濃度を決定する際にも、Granularity評価関数をそのまま使用することができる。例えば、淡インクの濃度を決定する場合、淡インクの濃度を1/3、1/4、1/5、1/6と希釈して、ハイライト部においてドットが見えるか否か、中濃度部において濃インクのドットが見えるか否か判断材料として、主観評価とGranularity値を併用する。これにより、ハイライト部と中濃度部の粒状感を総合的に考慮して、インクの濃度を決定することが可能となる。

【0110】

Granularity評価関数を使用して、全濃度領域に渡って粒状感が小さな値(Granularity値0.4以下)になるように、インクの濃度とドット径を検討した。その結果、本例のような6色濃淡インクジェットプリンタにおいては、ドット径30 μ m(吐出量3pl; ただしにじみ率約2.0とした場合)、淡インクのインク希釈率を濃イ

ンクに対して3分の1にすることによって、淡インクの最大打ち込み量が100%でも、全濃度領域に渡って粒状感を小さくできることが分かった。

【0111】

また、本実施例では、シアンとマゼンタについてのみ濃度の異なる2種類のインクを用意したが、イエロやブラックについても濃度の異なるインクを組み合わせることも差し支えない。インクは、CMYKの組み合わせに限定されるものではなく、他の組み合わせに適用しても差し支えないし、金や銀等の特色について濃度の異なる2種類のインクを用いることも可能である。

【0112】

以上の画像処理により、全濃度領域に渡って粒状感の小さい高精細な画像記録をすることができる。

【0113】

(他の実施形態)

本発明において用いる記録ヘッドは、インクを吐出するインクジェット記録ヘッドのみに特定せず、被記録媒体上にドットを形成可能な種々の記録素子を複数備えたものであればよい。

【0114】

また、図16のLUTは、濃度レベルが高くなるにしたがって、単位面積内の複数の画素の少なくとも1に対して、低濃度のドットを2つ分以上形成してから、その単位面積内に高濃度のドットを形成するように、低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を決定できればよい。したがって、濃度レベルが高くなるにしたがって、単位面積内の全ての画素に対して、低濃度のドットを2つ分以上形成してから、その単位面積内に高濃度のドットを形成するように、低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を決定してもよい。

【0115】

(その他)

なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させ

る方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0116】

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0117】

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に

効率よく行うことができるようになるからである。

【 0 1 1 8 】

さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された 1 個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【 0 1 1 9 】

加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電氣的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【 0 1 2 0 】

また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【 0 1 2 1 】

また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して 1 個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【 0 1 2 2 】

さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説

明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0123】

さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0124】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、入力画像データが濃度レベルが高くなるにしたがって、被記録媒体上における単位面積内の複数の画素の少なくとも1に対して、低濃度のドットを2つ分以上形成してから、その単位面積内に高濃度のドットを形成することにより、低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を最適に設定して、全濃度領域に渡ってドットの粒状感を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例によるインクジェットプリンタの外観構成を示す斜視図である。

【図 2】

図 1 に示すプリンタの外装部材を取り外した状態を示す斜視図である。

【図 3】

本発明の一実施例によるプリンタに用いる記録ヘッドカートリッジを組立てた状態を示す斜視図である。

【図 4】

図 3 に示す記録ヘッドカートリッジを示す分解斜視図である。

【図 5】

図 4 に示した記録ヘッドを斜め下方から観た分解斜視図である。

【図 6】

(a) および (b) は、図 3 の記録ヘッドカートリッジに代えて本発明の一実施例によるプリンタに搭載可能なスキャナカートリッジの構成を示すために、そのスキャナカートリッジを天地逆にして示す斜視図である。

【図 7】

本発明の一実施例のプリンタにおける電氣的回路の全体構成を概略的に示すブロック図である。

【図 8】

図 7 に示した電気回路のうちメイン PCB の内部構成例を示すブロック図である。

【図 9】

図 8 に示したメイン PCB のうち A S I C の内部構成例を示すブロック図である。

【図 10】

本発明の一実施例のプリンタの動作例を示すフローチャートである。

【図 11】

本発明の特徴的な構成部分の第 1 の実施形態において用いた記録ヘッドを、ノ

ズル側から見た概略構成図である。

【図 1 2】

図 1 1 の記録ヘッドを複数用いる場合の説明図である。

【図 1 3】

図 1 1 の X I I I - X I I I 線に沿う拡大断面図である。

【図 1 4】

濃インクと淡インクの打ち込み量と反射濃度との関係の説明図である。

【図 1 5】

従来における、階調レベルと、濃インクと淡インクの打ち込み量と、の関係の説明図である。

【図 1 6】

本発明の特徴的な構成部分の第 1 の実施形態における、階調レベルと、濃インクと淡インクの打ち込み量と、の関係の説明図である。

【図 1 7】

図 1 5 と図 1 6 の具体的な比較例の説明図である。

【図 1 8】

図 1 5 と図 1 6 における濃淡インクのコントラスト差の説明図である。

【図 1 9】

画素とドットとの関係の説明図である。

【図 2 0】

ドット面積と単位画素面積との関係の説明図である。

【図 2 1】

解像度と（ドット面積／単位画素面積）との関係の説明図である。

【図 2 2】

(a) , (b) は、異なる解像度における画素とドットとの関係の説明図である。

【図 2 3】

本発明の特徴的な構成部分の第 1 の実施形態における画像データ処理部分のブロック構成図である。

【図 2 4】

図 2 3 の画像データ処理部分において用いられるインデックスレベルの説明図である。

【図 2 5】

粒状感の評価関数の値と主観評価との相関関係の説明図である。

【符号の説明】

M 1 0 0 0	装置本体
M 1 0 0 1	下ケース
M 1 0 0 2	上ケース
M 1 0 0 3	アクセスカバー
M 1 0 0 4	排出トレイ
M 2 0 1 5	紙間調整レバー
M 2 0 0 3	排紙ローラ
M 3 0 0 1	L F ローラ
M 3 0 1 9	シャージ
M 3 0 2 2	自動給送部
M 3 0 2 9	搬送部
M 3 0 3 0	排出部
M 4 0 0 0	記録部
M 4 0 0 1	キャリッジ
M 4 0 0 2	キャリッジカバー
M 4 0 0 7	ヘッドセットレバー
M 4 0 2 1	キャリッジ軸
M 5 0 0 0	回復系ユニット
M 6 0 0 0	スキャナ
M 6 0 0 1	スキャナホルダ
M 6 0 0 3	スキャナカバー
M 6 0 0 4	スキャナコンタクト P C B
M 6 0 0 5	スキャナ照明レンズ

M 6 0 0 6	スキャナ読取レンズ 1
M 6 1 0 0	保管箱
M 6 1 0 1	保管箱ベース
M 6 1 0 2	保管箱カバー
M 6 1 0 3	保管箱キャップ
M 6 1 0 4	保管箱バネ
E 0 0 0 1	キャリッジモータ
E 0 0 0 2	L F モータ
E 0 0 0 3	P G モータ
E 0 0 0 4	エンコーダセンサ
E 0 0 0 5	エンコーダスケール
E 0 0 0 6	インクエンドセンサ
E 0 0 0 7	P E センサ
E 0 0 0 8	G A P センサ (紙間センサ)
E 0 0 0 9	A S F センサ
E 0 0 1 0	P G センサ
E 0 0 1 1	コンタクト F P C (フレキシブルプリントケーブル)
E 0 0 1 2	C R F F C (フレキシブルフラットケーブル)
E 0 0 1 3	キャリッジ基板
E 0 0 1 4	メイン基板
E 0 0 1 5	電源ユニット
E 0 0 1 6	パラレル I / F
E 0 0 1 7	シリアル I / F
E 0 0 1 8	電源キー
E 0 0 1 9	リジュームキー
E 0 0 2 0	L E D
E 0 0 2 1	ブザー
E 0 0 2 2	カバーセンサ
E 1 0 0 1	C P U

E 1 0 0 2	OSC (CPU内蔵オシレータ)
E 1 0 0 3	A/D (CPU内蔵A/Dコンバータ)
E 1 0 0 4	ROM
E 1 0 0 5	発振回路
E 1 0 0 6	ASIC
E 1 0 0 7	リセット回路
E 1 0 0 8	CRモータドライバ
E 1 0 0 9	LF/PGモータドライバ
E 1 0 1 0	電源制御回路
E 1 0 1 1	INKS (インクエンド検出信号)
E 1 0 1 2	TH (サーミスタ温度検出信号)
E 1 0 1 3	HSENS (ヘッド検出信号)
E 1 0 1 4	制御バス
E 1 0 1 5	RESET (リセット信号)
E 1 0 1 6	RESUME (リジュームキー入力)
E 1 0 1 7	POWER (電源キー入力)
E 1 0 1 8	BUZ (ブザー信号)
E 1 0 1 9	発振回路出力信号
E 1 0 2 0	ENC (エンコーダ信号)
E 1 0 2 1	ヘッド制御信号
E 1 0 2 2	VHON (ヘッド電源ON信号)
E 1 0 2 3	VMON (モータ電源ON信号)
E 1 0 2 4	電源制御信号
E 1 0 2 5	PES (PE検出信号)
E 1 0 2 6	ASFS (ASF検出信号)
E 1 0 2 7	GAPS (GAP検出信号)
E 0 0 2 8	シリアルI/F信号
E 1 0 2 9	シリアルI/Fケーブル
E 1 0 3 0	パラレルI/F信号

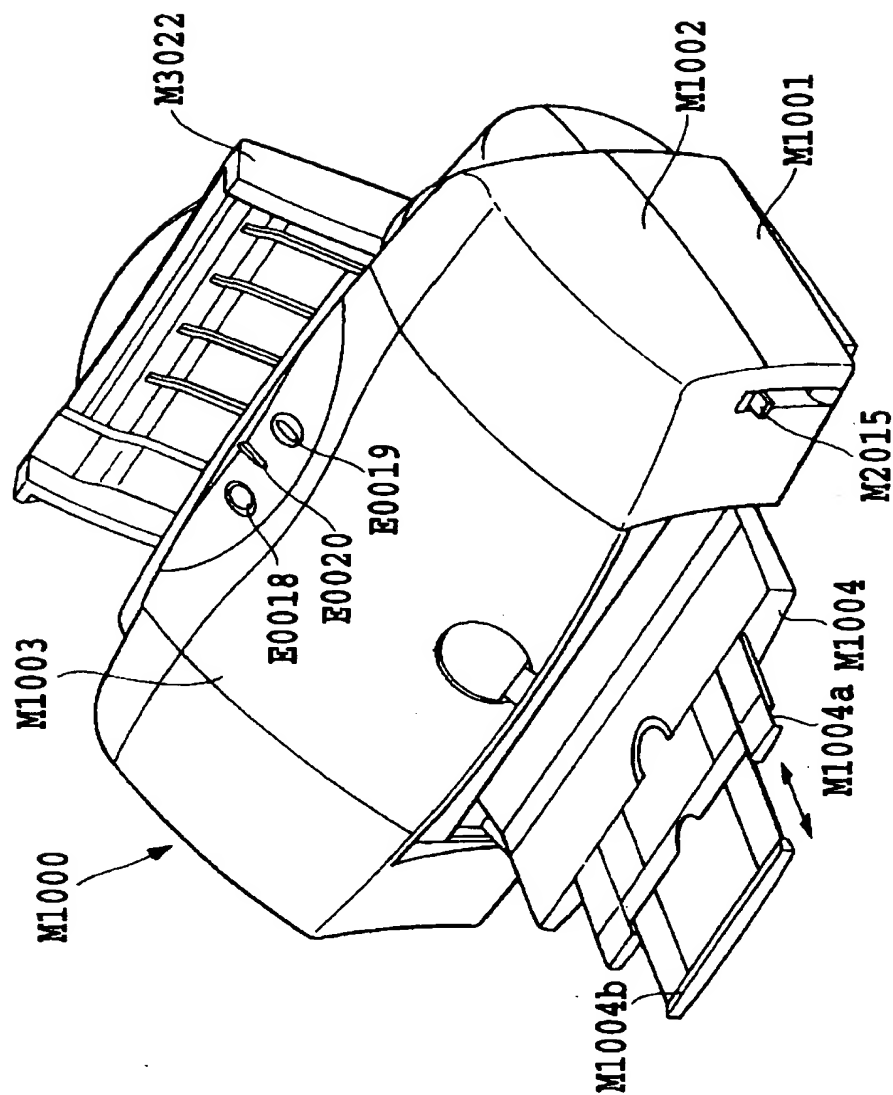
E 1 0 3 1	パラレル I / F ケーブル
E 1 0 3 2	P G S (P G 検出信号)
E 1 0 3 3	P M 制御信号 (パルスモータ制御信号)
E 1 0 3 4	P G モータ駆動信号
E 1 0 3 5	L F モータ駆動信号
E 1 0 3 6	C R モータ制御信号
E 1 0 3 7	C R モータ駆動信号
E 0 0 3 8	L E D 駆動信号
E 1 0 3 9	V H (ヘッド電源)
E 1 0 4 0	V M (モータ電源)
E 1 0 4 1	V D D (ロジック電源)
E 1 0 4 2	C O V S (カバー検出信号)
E 2 0 0 1	C P U I / F
E 2 0 0 2	P L L
E 2 0 0 3	D M A 制御部
E 2 0 0 4	D R A M 制御部
E 2 0 0 5	D R A M
E 2 0 0 6	1 2 8 4 I / F
E 2 0 0 7	U S B I / F
E 2 0 0 8	受信制御部
E 2 0 0 9	圧縮・伸長 D M A
E 2 0 1 0	受信バッファ
E 2 0 1 1	ワークバッファ
E 2 0 1 2	ワークエリア D M A
E 2 0 1 3	記録バッファ転送 D M A
E 2 0 1 4	プリントバッファ
E 2 0 1 5	記録データ展開 D M A
E 2 0 1 6	展開用データバッファ
E 2 0 1 7	カラムバッファ

E 2 0 1 8	ヘッド制御部
E 2 0 1 9	エンコーダ信号処理部
E 2 0 2 0	C R モータ制御部
E 2 0 2 1	L F / P G モータ制御部
E 2 0 2 2	センサ信号処理部
E 2 0 2 3	モータ制御バッファ
E 2 0 2 4	スキャナ取込みバッファ
E 2 0 2 5	スキャナデータ処理DMA
E 2 0 2 6	スキャナデータバッファ
E 2 0 2 7	スキャナデータ圧縮DMA
E 2 0 2 8	送出バッファ
E 2 0 2 9	ポート制御部
E 2 0 3 0	L E D 制御部
E 2 0 3 1	C L K (クロック信号)
E 2 0 3 2	P D W M (ソフト制御信号)
E 2 0 3 3	P L L O N (P L L 制御信号)
E 2 0 3 4	I N T (割り込み信号)
E 2 0 3 6	P I F 受信データ
E 2 0 3 7	U S B 受信データ
E 2 0 3 8	W D I F (受信データ/ラスタデータ)
E 2 0 3 9	受信バッファ制御部
E 2 0 4 0	R D W K (受信バッファ読み出しデータ/ラスタデータ)
E 2 0 4 1	W D W K (ワークバッファ書込みデータ/記録コード)
E 2 0 4 2	W D W F (ワークフィルデータ)
E 2 0 4 3	R D W P (ワークバッファ読み出しデータ/記録コード)
E 2 0 4 4	W D W P (並べ替え記録コード)
E 2 0 4 5	R D H D G (記録展開用データ)
E 2 0 4 7	W D H D G (カラムバッファ書込みデータ/展開記録データ)
E 2 0 4 8	R D H D (カラムバッファ読み出しデータ/展開記録データ)

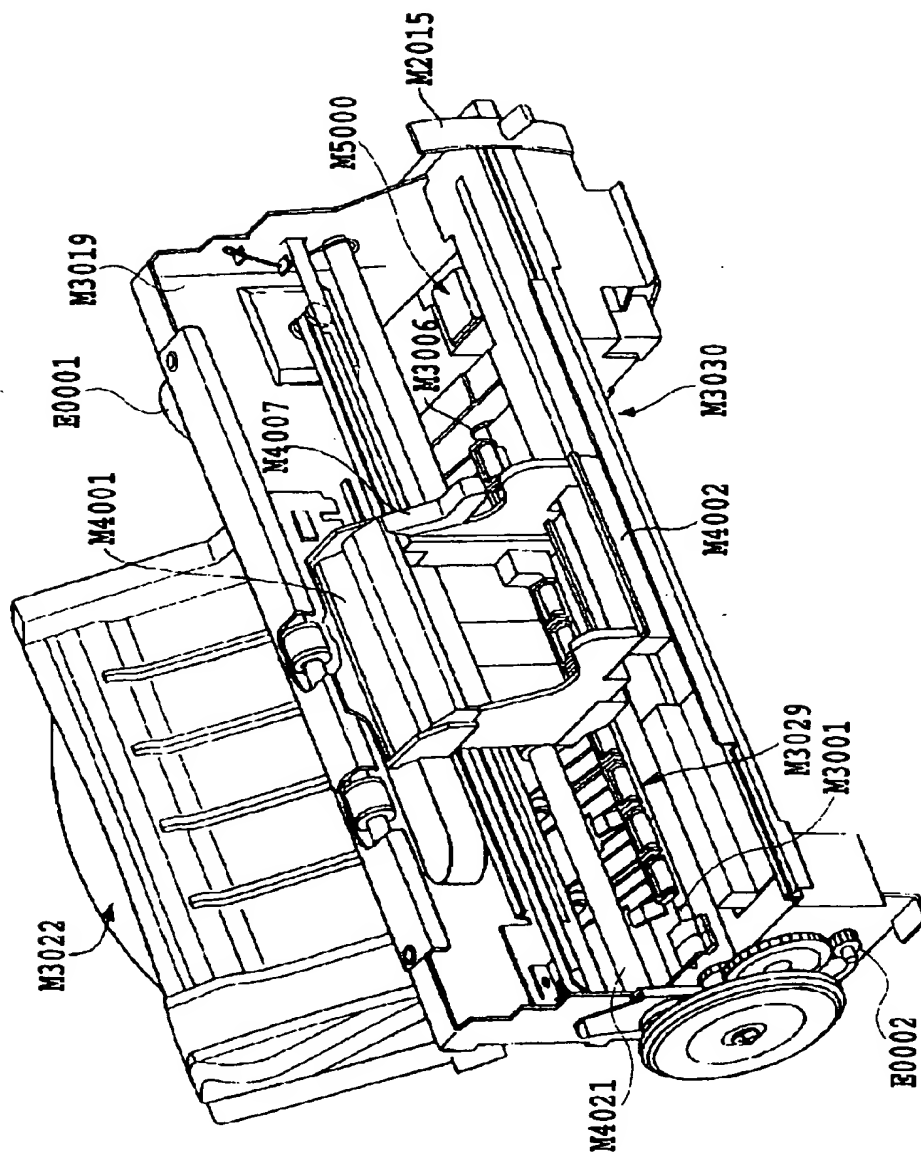
E2049 ヘッド駆動タイミング信号
 E2050 データ展開タイミング信号
 E2051 RDPM (パルスモータ駆動テーブル読み出しデータ)
 E2052 センサ検出信号
 E2053 WDHD (取込みデータ)
 E2054 RDAV (取込みバッファ読み出しデータ)
 E2055 WDAV (データバッファ書込みデータ/処理済データ)
 E2056 RDYC (データバッファ読み出しデータ/処理済データ)
 E2057 WDYC (送出バッファ書込みデータ/圧縮データ)
 E2058 RDUSB (USB送信データ/圧縮データ)
 E2059 RDP1F (1284送信データ)
 H1000 記録ヘッドカートリッジ
 H1001 記録ヘッド
 H1100 記録素子基板
 H1100T 吐出口
 H1200 第1のプレート
 H1201 インク供給口
 H1300 電気配線基板
 H1301 外部信号入力端子
 H1400 第2のプレート
 H1500 タンクホルダー
 H1501 インク流路
 H1600 流路形成部材
 H1700 フィルター
 H1800 シールゴム
 H1900 インクタンク
 H1600d 連通路

【書類名】 図面

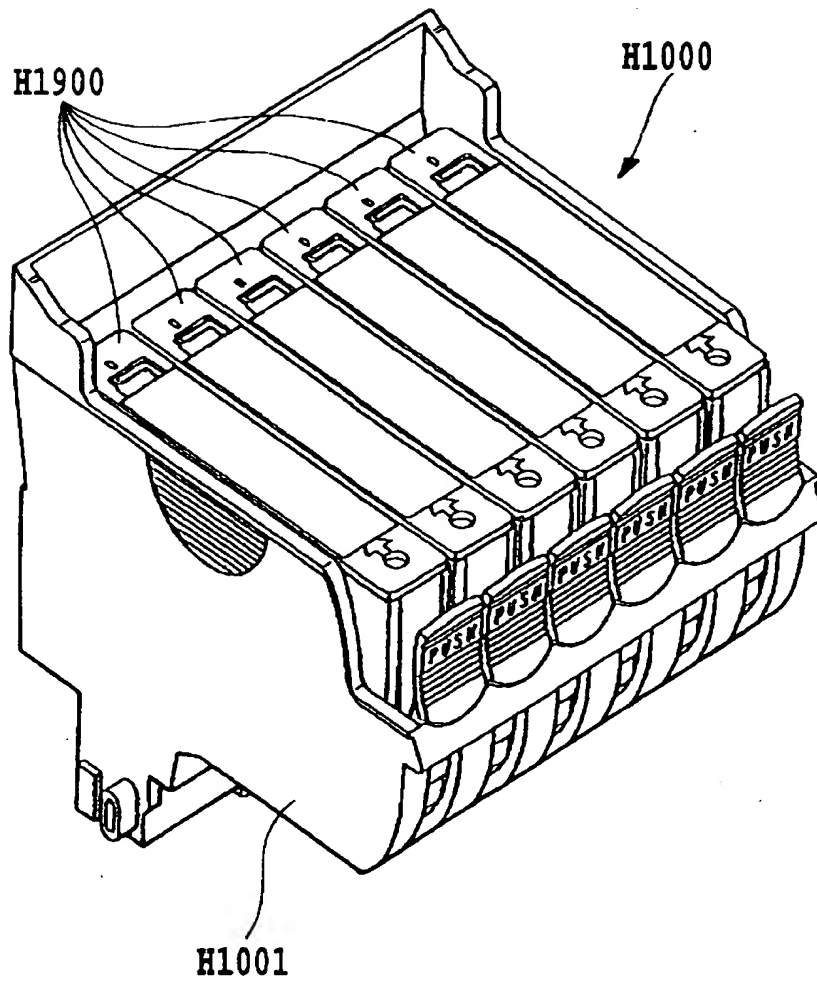
【図 1】



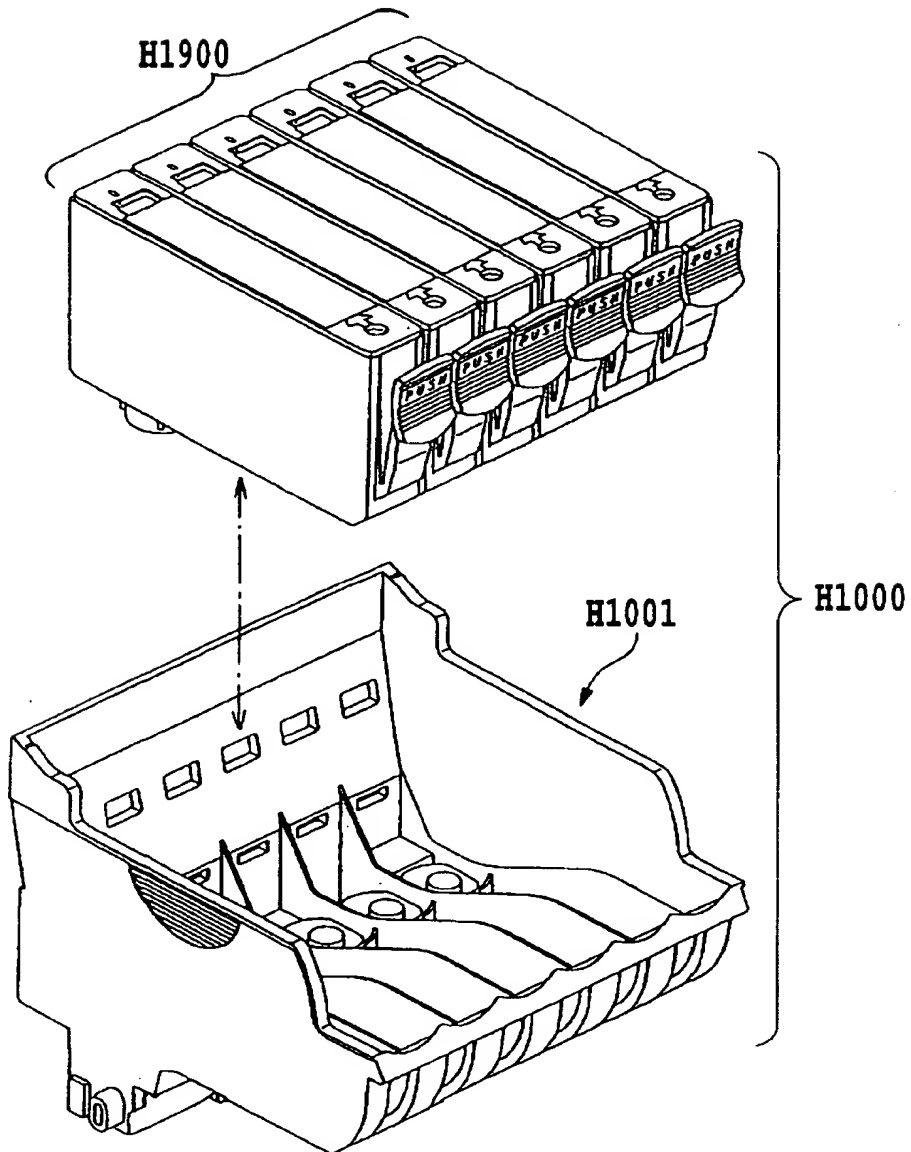
【図 2】



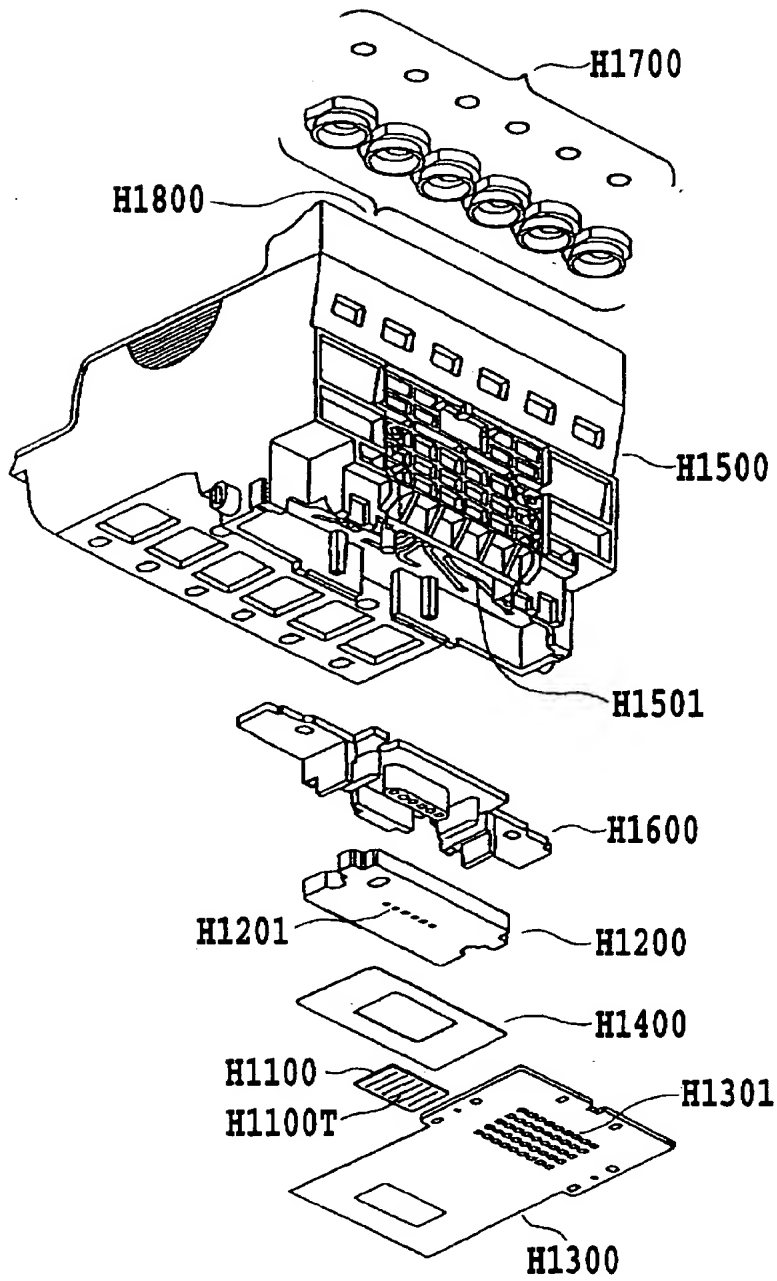
【図3】



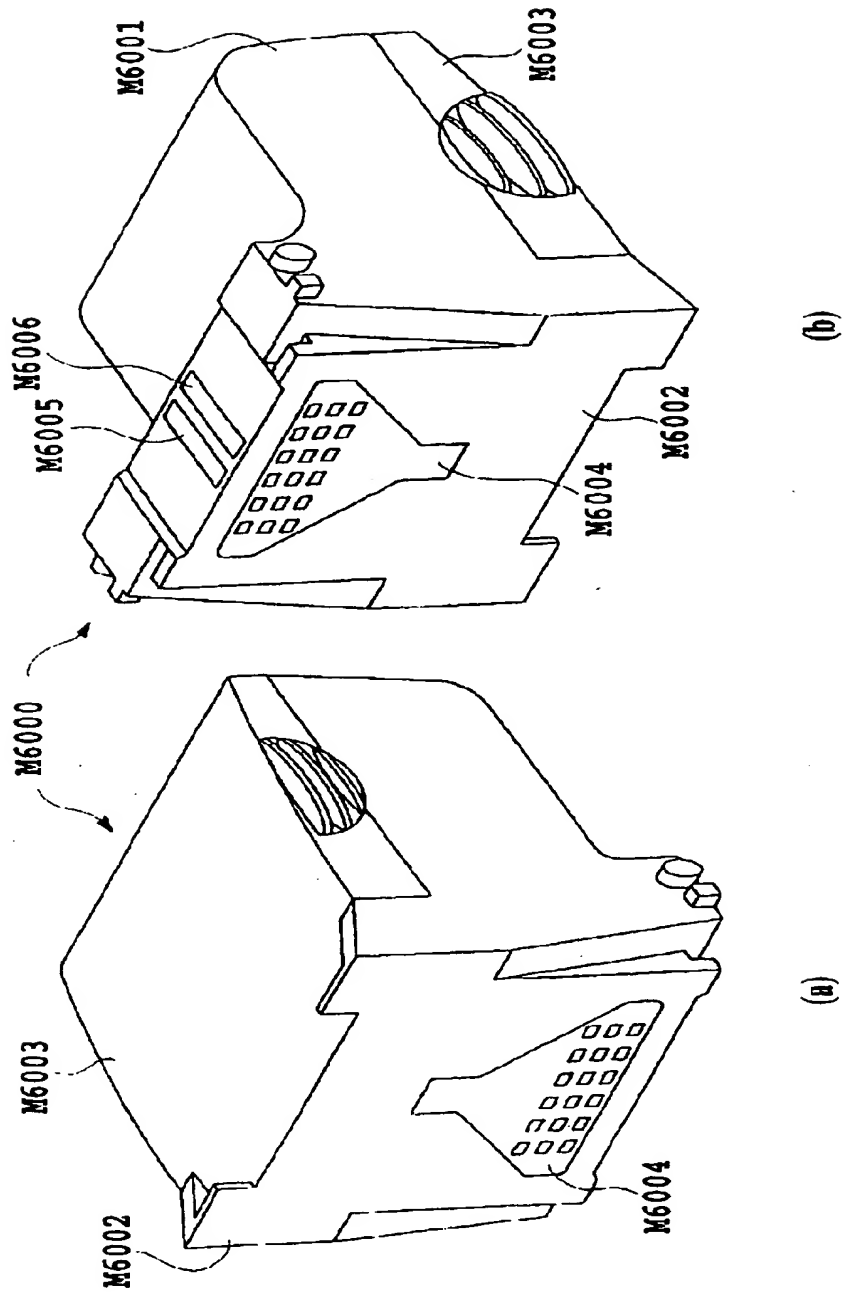
【図 4】



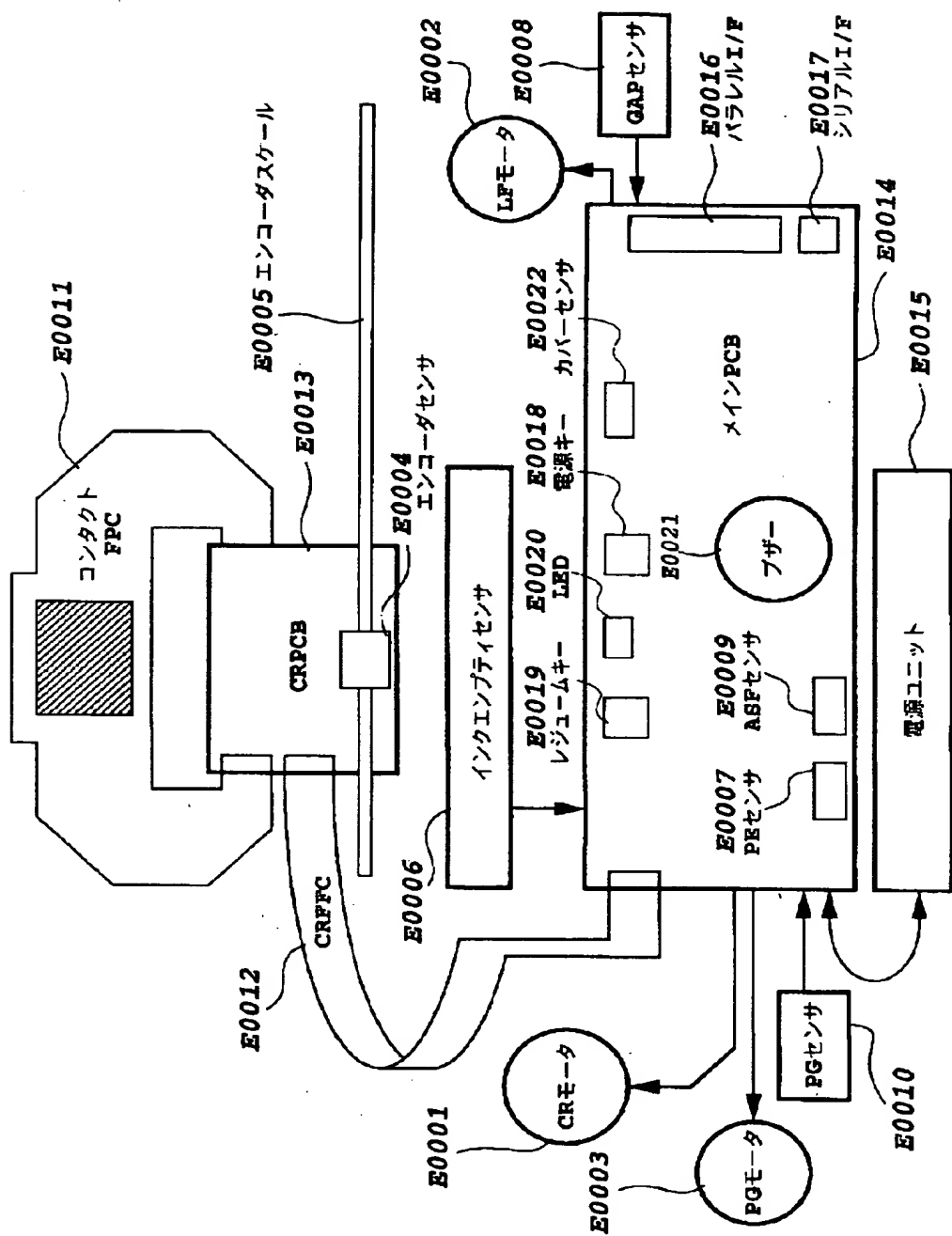
【図 5】



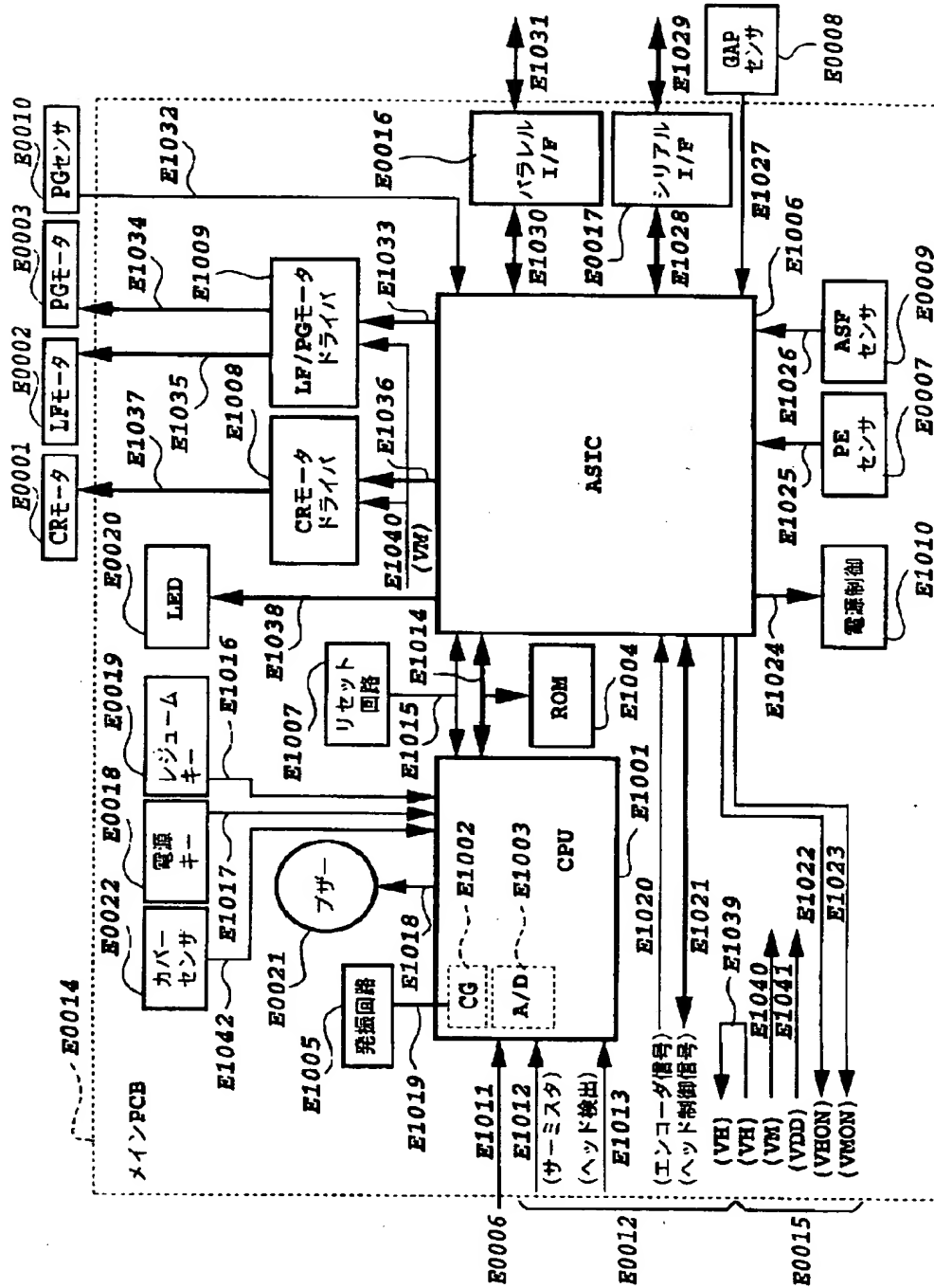
【図 6】



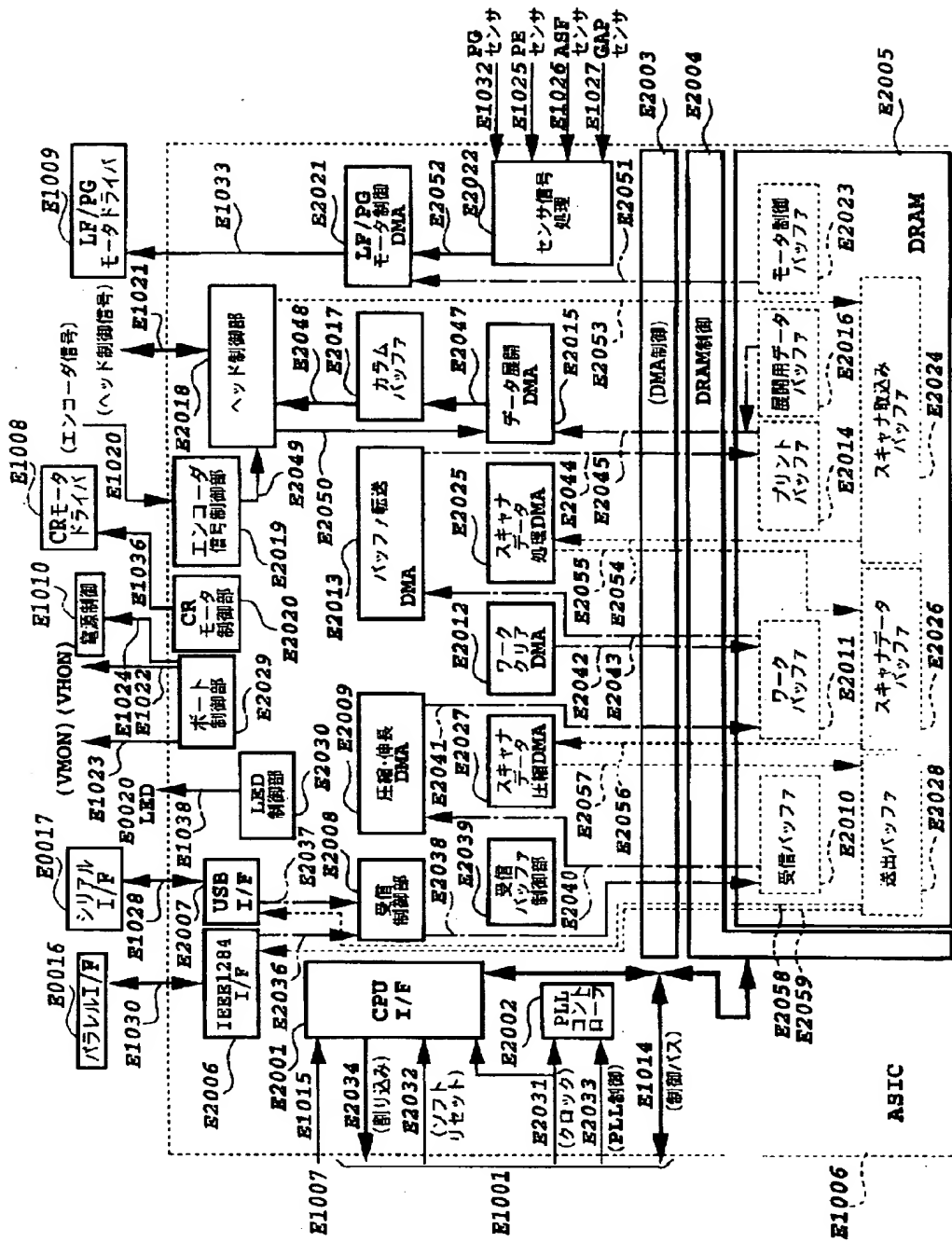
【図 7】



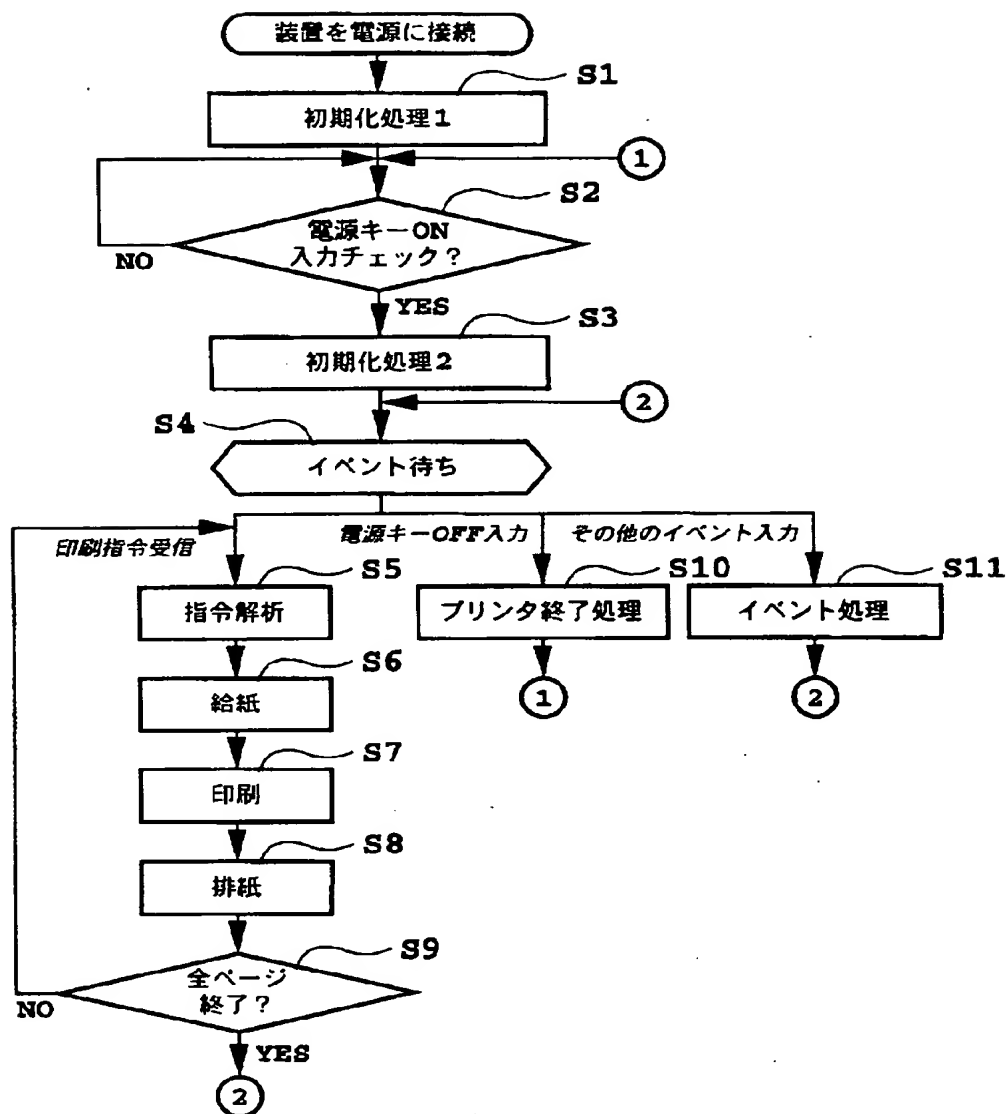
【図 8】



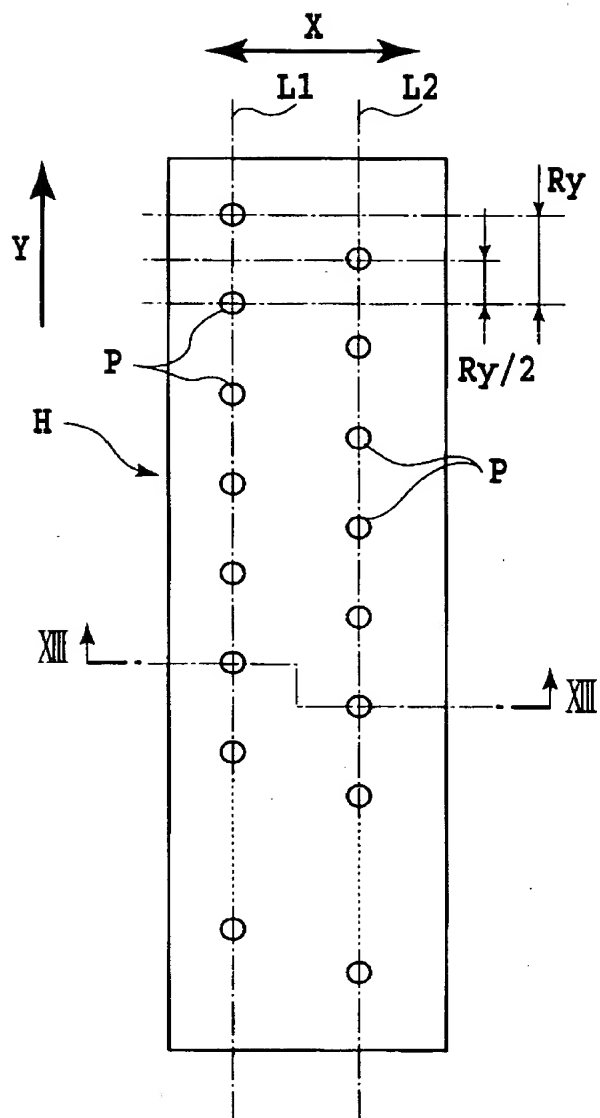
【図 9】



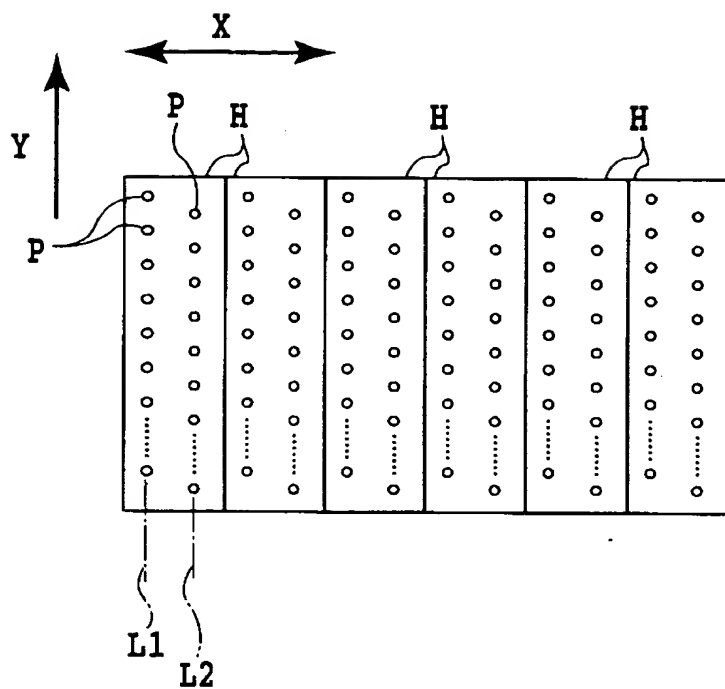
【図10】



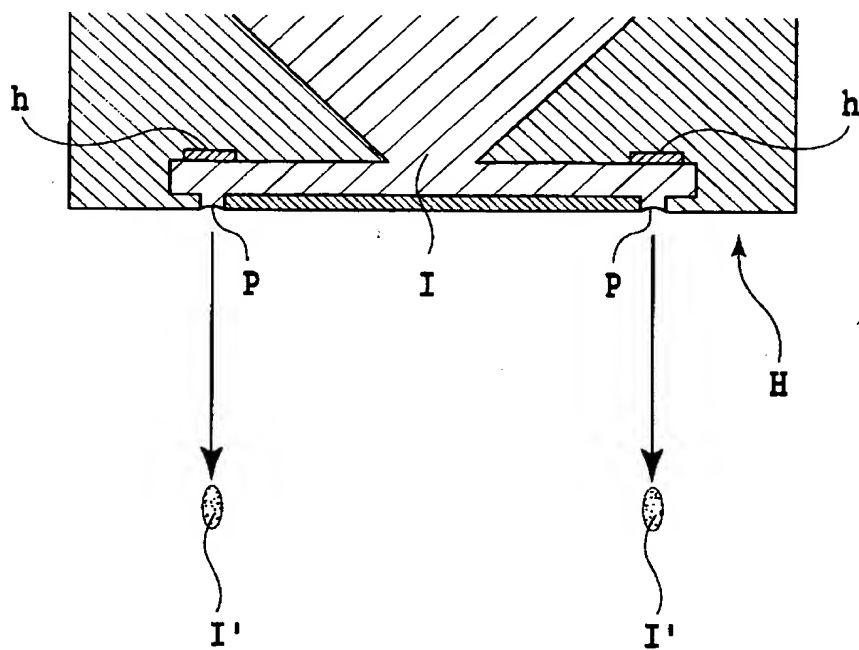
【図 1 1】



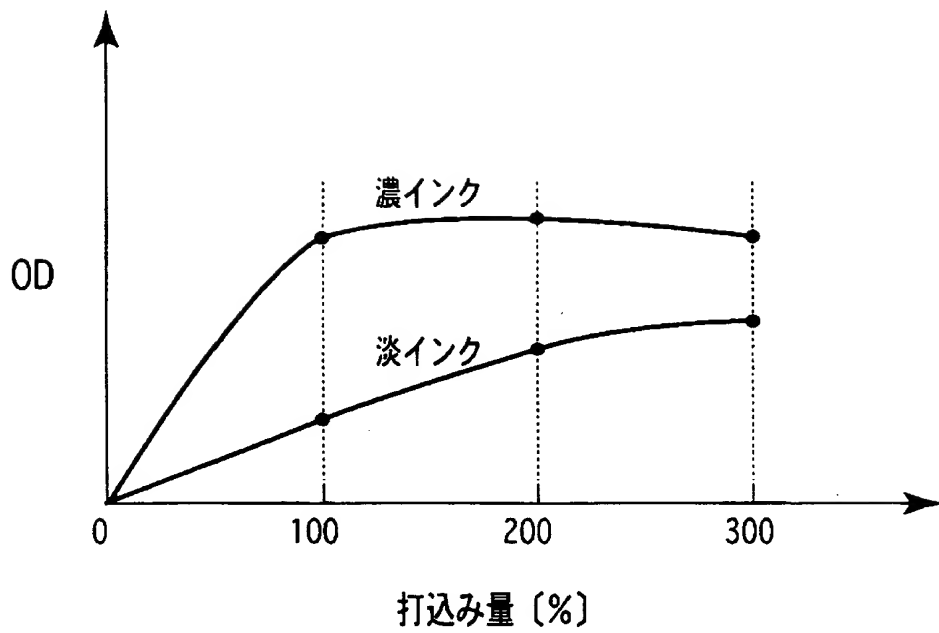
【図 12】



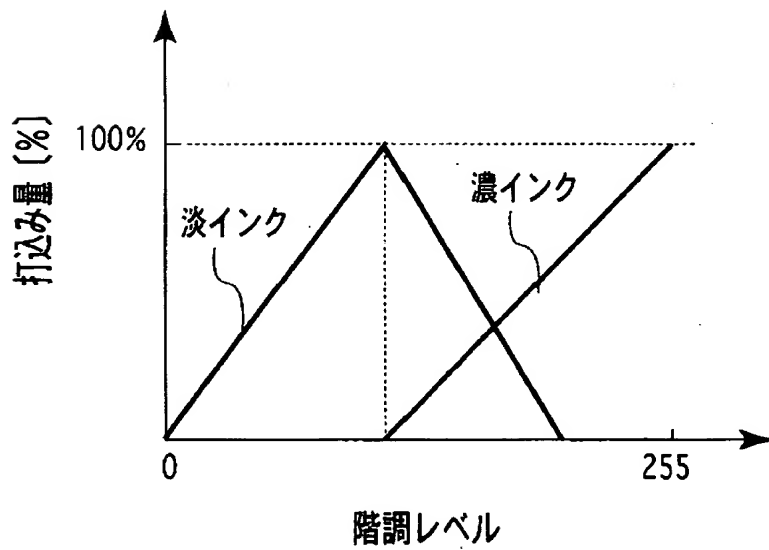
【図 13】



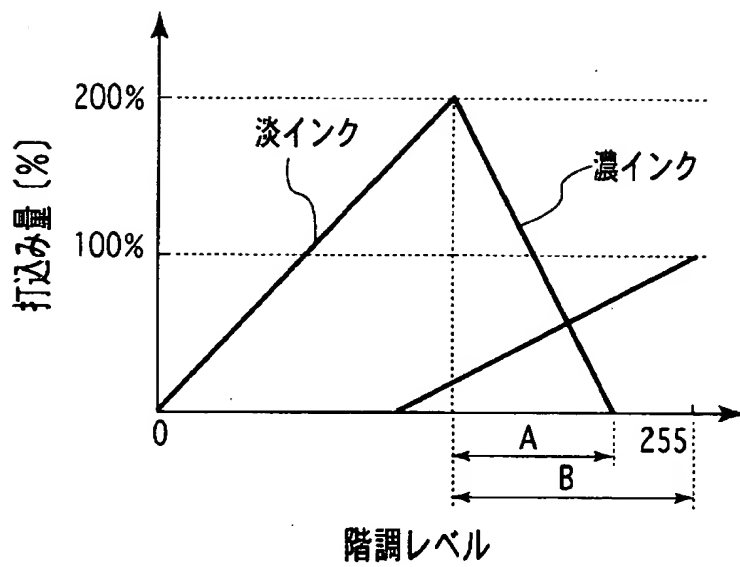
【図 1 4】



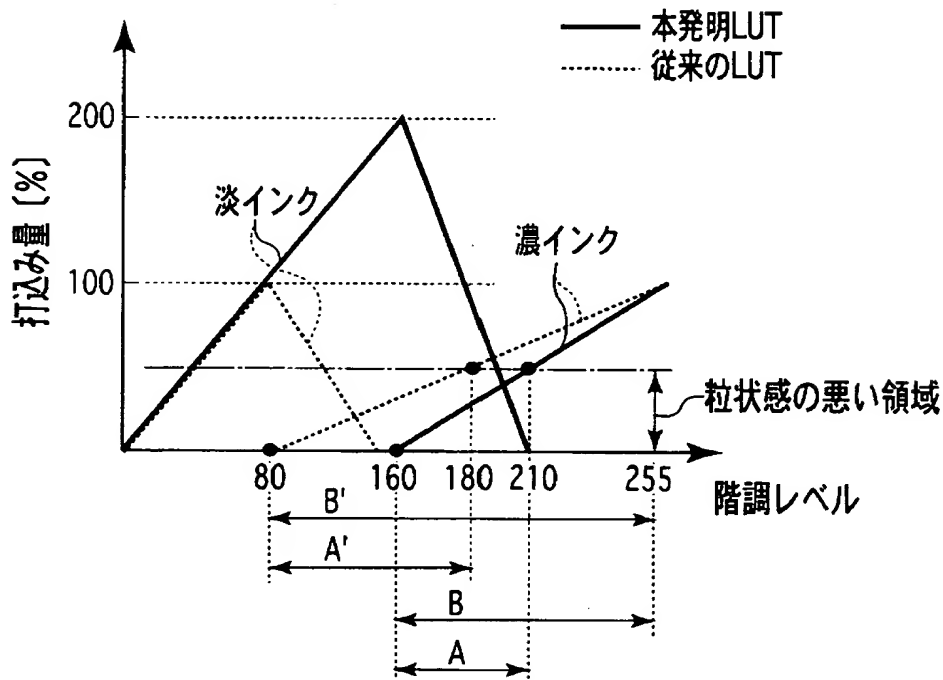
【図 1 5】



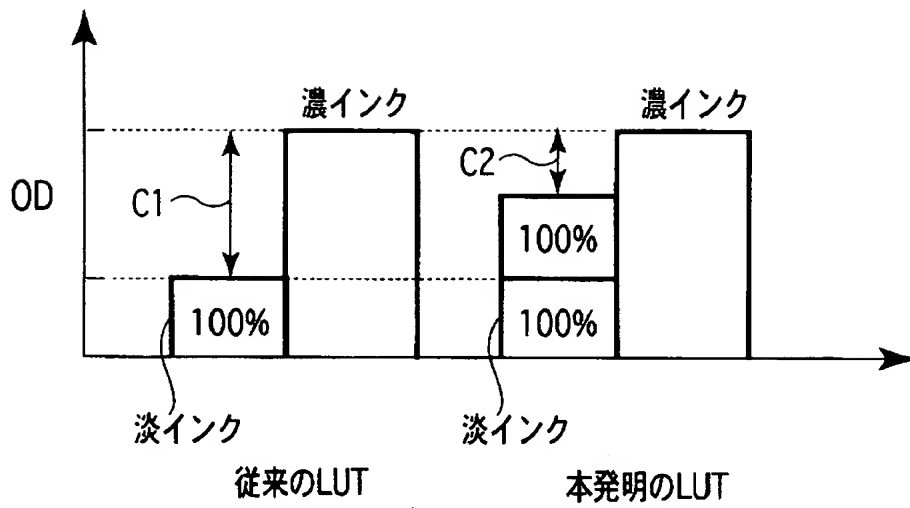
【図 16】



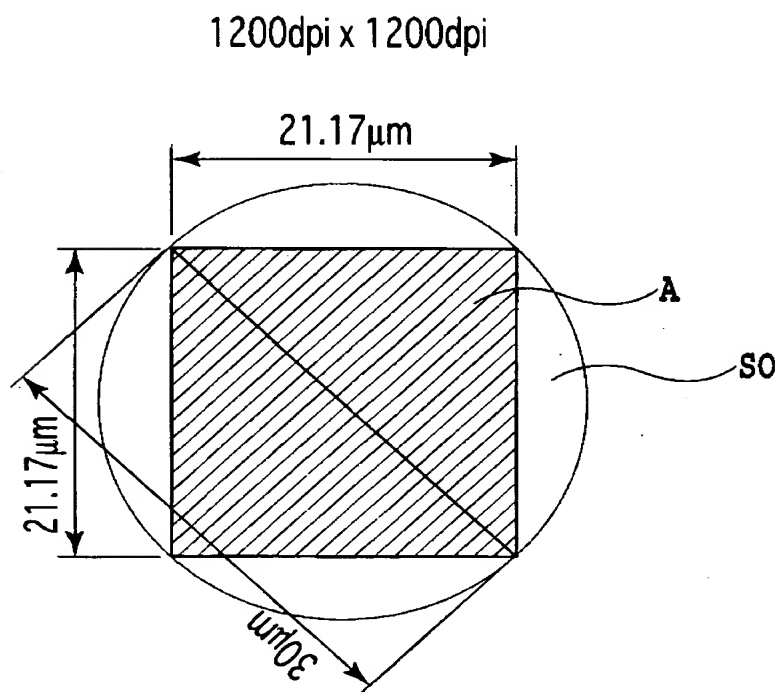
【図 17】



【図 1 8】



【図 1 9】

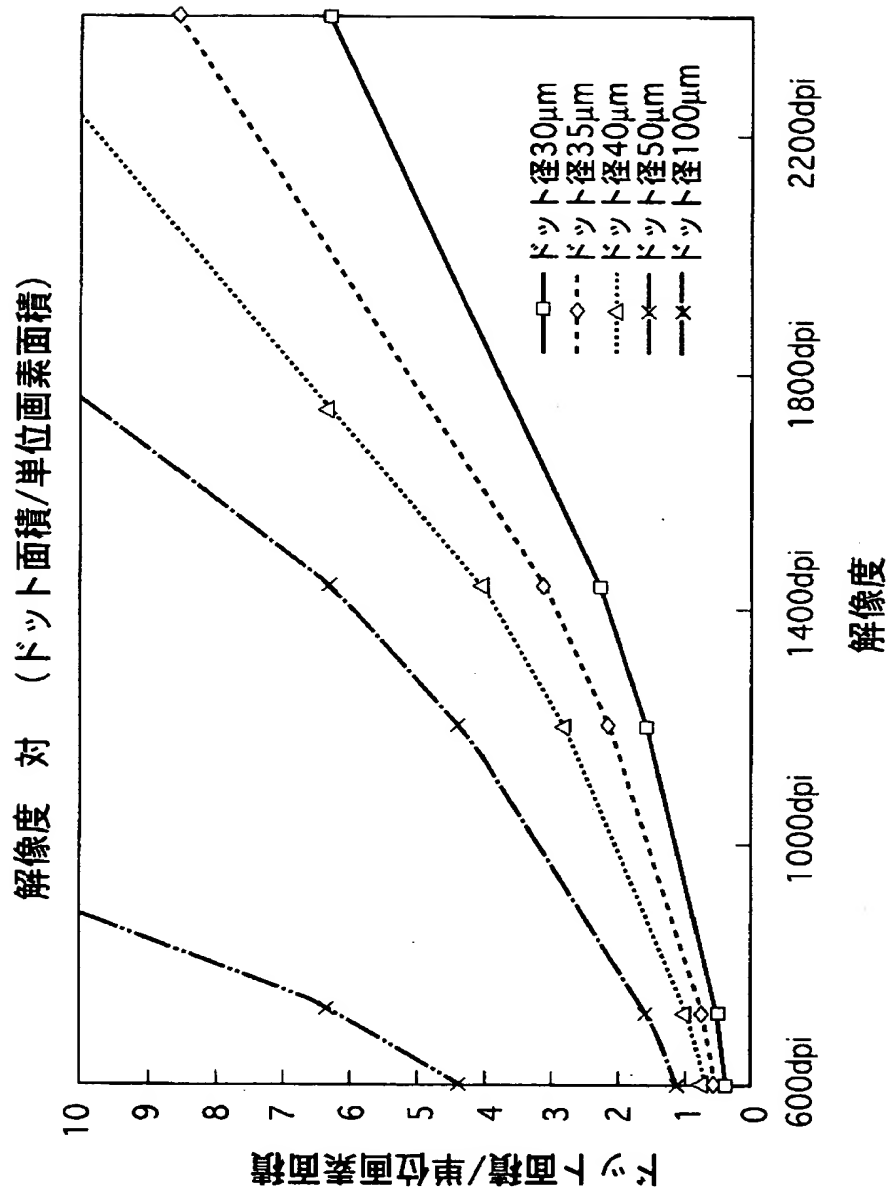


【図 2 0】

ドット面積 対 単位画素面積

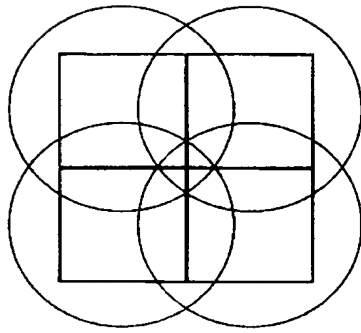
	解像度	600dpi	720dpi	1200dpi	1440dpi	2400dpi
	単位画素面積	1792 μm^2	1245 μm^2	448 μm^2	311 μm^2	112 μm^2
ドット径 30 μm	706.84 μm	0.39	0.57	1.58	2.27	6.31
ドット径 35 μm	962.08 μm	0.54	0.77	2.15	3.09	8.59
ドット径 40 μm	1256.6 μm	0.70	1.01	2.80	4.04	11.22
ドット径 50 μm	1963.4 μm	1.10	1.58	4.38	6.31	17.53
ドット径 70 μm	3848.3 μm	2.15	3.09	8.59	12.37	34.36

【図 21】



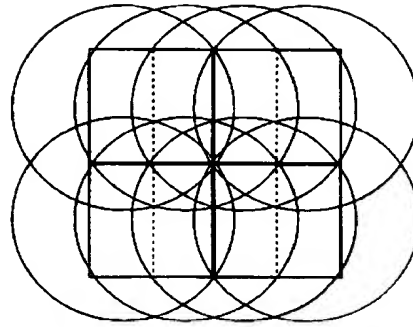
【図 2 2】

(a)



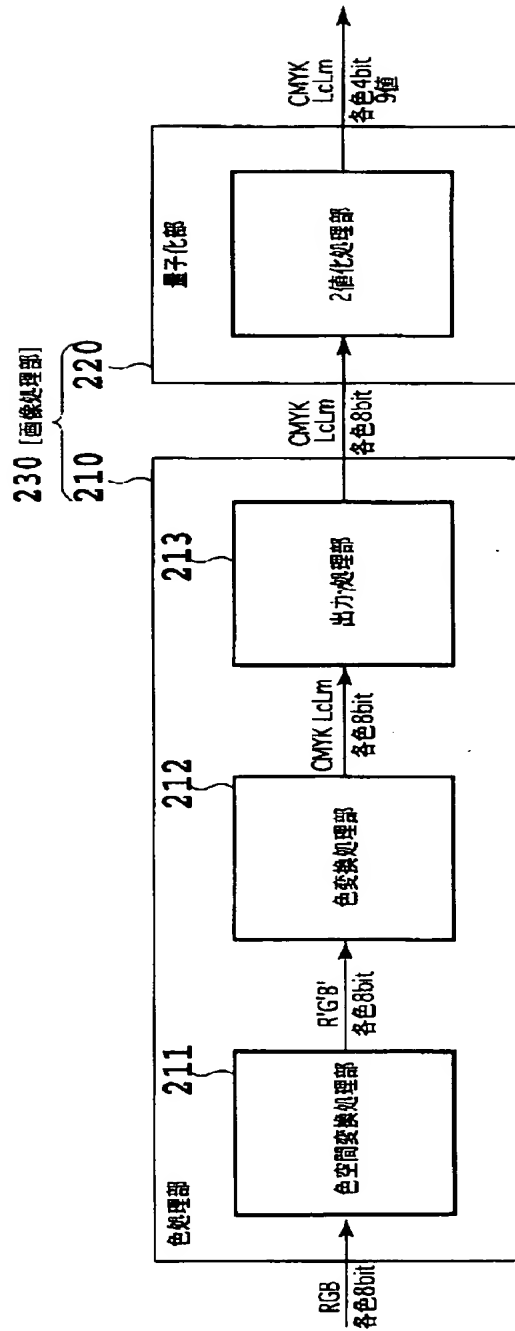
1200dpi x 1200dpi

(b)

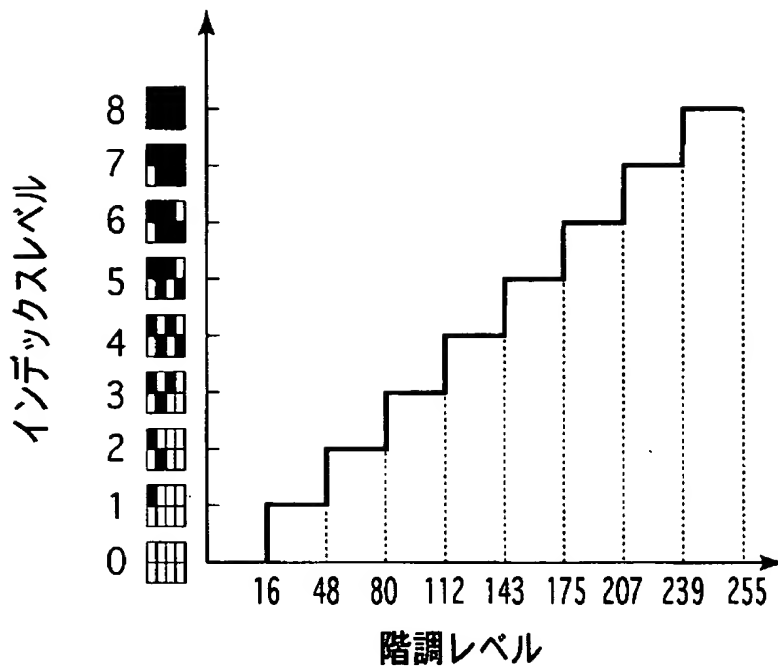


2400dpi x 1200dpi

【図 23】



【図 2 4】



【図 2 5】

Granularity 評価関数の値と主観評価との相関関係				
Granularity	0.4以下	0.4~0.6	0.6~0.8	0.8以上
主観評価 (粒状感)	◎ (非常に良い)	○ (良い)	● (悪い)	△ (非常に悪い)
結果	ドットがまったく 見えない	近づくとドット が見える	明視距離でドット が見える	ドットのざらつき が気になる

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低濃度のドットと高濃度のドットの形成量を最適に設定して、全濃度領域に渡ってドットの粒状感を小さくすることができる画像処理装置、画像処理方法、記録装置、および記録方法を提供すること。

【解決手段】 入力画像データが濃度レベルが高くなるにしたがって、被記録媒体上における単位面積内の複数の画素の少なくとも1に対し、淡インクによる低濃度のドットを2つ分形成して打ち込み量を200%としてから、その単位面積内に濃インクによる高濃度のドットを形成する。

【選択図】 図16

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-264355
受付番号	50001113761
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成12年 9月 5日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】	100077481
【住所又は居所】	東京都港区赤坂2丁目6番20号 谷・阿部特許事務所
【氏名又は名称】	谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】	100088915
【住所又は居所】	東京都港区赤坂2丁目6番20号 谷・阿部特許事務所
【氏名又は名称】	阿部 和夫

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社